

## FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă din Constanța
Facultatea	Electromecanică Navală
Departamentul	Electronică și Telecomunicații
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

## 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Semnale și sisteme				
Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Teodor PETRESCU				
Titularul activităților de seminar	Conf. univ. dr. ing. Alin DĂNIȘOR				
Anul de studiu	II	Semestrul	I	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorizația formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorizația de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

## 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	25
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	5
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	20
II d) Tutoriat	
III Examinări	2
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	52
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	112
Numărul de credite	5

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Analiza matematică, Matematici speciale, Bazele electrotehnicii
Competențe	C2.1 Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Nu este cazul	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• Prezența obligatorie
	Proiect	•

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor
Competențe transversale	CT1. Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Cursul definește noțiunile și conceptele de bază ale teoriei semnalelor și sistemelor. Se tratează semnalele și sistemele analogice și discrete. Disciplina oferă noțiunile de bază ale teoriei semnalelor și sunt prezentate sistemele și conceptele generale asociate. Sunt analizate semnalele și sistemele în timp continuu și în timp discret. Se urmărește crearea abilităților de a aplica noțiunile fundamentale referitoare la conceptele de semnal și sistem, precum și a metodelor de prelucrare a semnalelor în vederea realizării unor funcții specifice în electronică.
Obiective specifice	Se face analiza Fourier a semnalelor periodice și neperiodice analogice. Sunt prezentate elemente de teoria distribuțiilor legate de semnale și sisteme. Se prezintă convoluția semnalelor analogice și reprezentarea semnalelor analogice prin transformata Laplace. Se face prezentarea conceptelor generale în teoria sistemelor analogice și se definește funcția de transfer a sistemelor analogice liniare și invariante în timp. Se prezintă eșantionarea semnalelor. Se studiază modulațiile cu purtător armonic: modulația de amplitudine, modulația de frecvență, modulația de fază. Se expune principiul multiplexării semnalelor în frecvență. Se prezintă modulația impulsurilor în amplitudine și multiplexarea în timp. Se face analiza Fourier a semnalelor în timp discret periodice și neperiodice. Este dată reprezentarea semnalelor în timp discret cu ajutorul transformatei $z$ și este prezentată transformata Fourier discretă. Se prezintă convoluția și semnalelor în timp discret. Se face prezentarea conceptelor generale în teoria sistemelor discrete și se definește funcția de transfer a sistemelor discrete liniare și invariante în timp.

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Introducere.</b> Obiectul cursului. Definiții. Clasificări. Semnale elementare	1	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<b>Semnale analogice.</b> Semnale periodice. Seria Fourier. Spectrul semnalelor periodice. Semnale neperiodice. Distribuțiile ca semnale generalizate și operații cu distribuții. Transformarea Fourier. Spectrul semnalelor neperiodice. Convoluția semnalelor analogice. Transformarea Laplace în studiul semnalelor.	10	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<b>Semnale eșantionate.</b> Teorema eșantionării. Spectrul semnalului eșantionat. Condiția Nyquist. Reconstituirea semnalului eșantionat.	3	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	

<b>Semnale modulate.</b> Definiții și clasificări. Modulația cu purtător armonic. Modulația de amplitudine. Modulația de frecvență. Modulația de fază. Principiul multiplexării semnalelor în frecvență. Modulația impulsurilor în amplitudine. Principiul multiplexării în timp.	9	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<b>Semnale în timp discret.</b> Semnale periodice în timp discret. Serii Fourier și diagrame spectrale. Semnale neperiodice în timp discret. Transformarea Fourier a semnalelor în timp discret. Reprezentări în domeniul frecvență. Convoluția și corelația semnalelor în timp discret. Transformarea z. Transformata Fourier discretă.	10	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<b>Sisteme și concepte generale asociate.</b> Introducere și clasificări. Proprietăți ale sistemelor analogice și ale sistemelor în timp discret. Relații generale între semnalele de intrare și semnalele de ieșire. Definiția funcției de pondere pentru sisteme analogice și pentru sisteme în timp discret. Implicații ale proprietăților generale asupra funcției de pondere. Funcția de sistem pentru sisteme analogice liniare și invariante în timp. Definiții. Părți ale funcției de sistem. Funcția de sistem pentru sisteme discrete liniare și invariante în timp.	9	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<b>Bibliografie</b>			
I. Constantin, "Semnale și răspunsul circuitelor", București, Editura BREN, 1999 Ad. Mateescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, "Semnale și sisteme. Aplicații în filtrarea semnalelor", Editura Teora, 2001. I. Constantin, "Semnale", Tipografia Institutului Politehnic București, 1992 D. Stanomir, "Semnale și sisteme analogice", Editura Politehnica Press, 2005. D. Stanomir, "Semnale și sisteme discrete", Editura Athena, 1997.			
<b>Bibliografie minimală</b>			

Aplicații - Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Analiza spectrală a semnalelor periodice analogice.	4	Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal. Studenții simulează, implementează, testează și evaluează independent aceleași probleme prin utilizarea continuă a calculatorului și a mediului software, sau prin rotație, utilizând platformele de laborator. Materialele didactice sunt reprezentate, în principal, de îndrumarul de laborator	
Analiza spectrală a semnalelor cu purtător armonic și modulație de amplitudine.	4		
Analiza spectrală a semnalelor cu purtător armonic și modulație de frecvență.	4		
Verificare laborator	2		

Aplicații - Seminar	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Analiza Fourier a semnalelor analogice periodice și neperiodice	2	Se folosește predarea cu metoda clasică la tablă. Studenții rezolvă prin rotație problemele la tablă și se comunică cu toți participanții la seminar.	
Analiza semnalelor analogice cu transformata Laplace	2		
Analiza Fourier a semnalelor periodice și neperiodice în timp discret	2		
Semnale eșantionate și reconstituirea semnalelor continue	2		
Analiza semnalelor discrete cu ajutorul transformatei z	2		
Semnale modulate cu purtător armonic.	2		
Proprietăți generale ale sistemelor analogice și discrete	2		
Bibliografie			
Ad. Mateescu, Al. Șerbănescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, "Semnale, circuite și sisteme-probleme", Editura Militară, București, 1998.			
I. Constantin, S. Halunga, I. Marcu, "Semnale și sisteme-probleme", Editura Electronica 2000, București, 2007.			
M. Săvescu, T. Petrescu, S. Ciochină, "Semnale, circuite și sisteme-probleme", Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.			
C. Negrescu, D. Stanomir, Semnale și sisteme-Probleme și soluții, Ed. Politehnica, 2013, București.			
Bibliografie minimală			

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Inovarea și dezvoltarea sunt posibile printr-o înțelegere solidă a principiilor de bază. Teoria semnalelor și sistemelor este unul din fundamentele, care vor fi baza cercetării și dezvoltării pentru anii viitori.

Nu este simplu de a învăța sau a preda Semnale și sisteme, din cauza combinației între abstracția matematică și aplicațiile concrete ingineresti. Sunt necesare rigurozitate în matematică și maturitate în inginerie. Un curs de Semnale și sisteme are nevoie să fie conceput pentru a crește interesul studenților spre aplicații, dar și de a-i face în același timp să aprecieze instrumentația matematică.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale - Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice - Analiza critică și comparativă a tehnicilor și modelelor teoretice	Examen programat în sesiune. Subiectele acoperă în totalitate programa analitică a disciplinei, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a cursului și explicitarea prin exerciții a modelelor de aplicație.	<b>70%</b>
Seminar	-Aprecierea în rezolvarea individuală, independentă a problemelor propuse - Aprecierea pentru înțelegerea unor noțiuni și concepte fundamentale de analiză spectrală a semnalelor	Aprecierea în rezolvarea problemelor în timpul orelor de seminar. Aprecierea în rezolvarea problemelor teme de casă Aprecierea în rezolvarea problemelor unui test la seminar.	<b>15%</b>
Laborator	- Cunoașterea modului de măsurare a componentelor spectrale pentru semnalele periodice analogice și pentru semnalele cu modulație de amplitudine și de frecvență, cu purtător armonic - Cunoașterea modului de comparare a rezultatelor experimentale cu cele teoretice.	Colocviul final de laborator, cuprinzând o componentă practică și o componentă teoretică. Componenta practică este verificată prin aprecierea abilităților de măsurare a spectrului unui semnal; Componenta teoretică este apreciată la verificarea prin calcul a rezultatelor experimentale.	<b>15%</b>
Standard minim de performanță			

- modelarea unei probleme reale simple de analiză a semnalelor și specificarea lanțului de prelucrări necesare rezolvării;  
- implementarea, și demonstrarea funcționării unei soluții simple pentru o problemă de analiză spectrală a semnalelor de interes.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
01.10.2018	Prof. univ. dr. ing. Teodor PETRESCU	Conf. dr. ing. Alin DĂNIȘOR

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
	Prof. univ. dr. ing. Răzvan Tamaș

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
	Conf.dr.ing. Ion Omocea