

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Bazele Electronicii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TST19.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teoria Semnalelor						
2.2 Aria de conținut	Semnale, Circuite și Sisteme						
2.3 Responsabil de curs	Sl.dr.ing. Szopos Ervin – Erwin.Szopos@bel.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl.dr.ing. Saracut Ioana – Ioana.Saracut@bel.utcluj.ro Sl.dr.ing. Szopos Ervin – Erwin.Szopos@bel.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DID/DOB

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități: Consultatii					3
3.7 Total ore studiu individual	74				
3.8 Total ore pe semestru	130				
3.9 Numărul de credite	5				

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

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Cunoștințe de matematică: numere complexe, transformata Fourier, transformata Laplace, transformata Z, rezolvarea de integrale simple. Relații și teoreme de bază din teoria circuitelor electrice.

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru, Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator, Cluj-Napoca

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>După parcurgerea disciplinei, studenții vor avea următoarele cunoștințe teoretice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificarea semnalelor și sistemelor după diverse criterii;</li> <li>- metode de analiză în timp și frecvență a semnalelor continue periodice și aperiodice;</li> <li>- caracterizarea în timp și în frecvență a sistemelor analogice liniare și invariante;</li> <li>- teorema eșantionării și reconstituirea semnalelor eșantionate;</li> <li>- procedeele de modulație cu purtătoare armonică: modulația în amplitudine propriu-zisă și procedeele speciale ale acesteia, modulația în frecvență și</li> <li>- modulația în fază; demodularea semnalelor modulate.</li> </ul> <p>După parcurgerea disciplinei, studenții vor ști:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să determine modelul matematic al semnalelor utilizate;</li> <li>- să determine spectrul semnalelor periodice și aperiodice;</li> <li>- să determine modelul adecvat al sistemelor analogice liniare și invariante;</li> <li>- să determine răspunsul unui sistem analogic liniar și invariant la o excitație dată;</li> <li>- să traseze caracteristicile de frecvență logaritmice (diagramele Bode) pentru orice funcție de sistem;</li> <li>- să analizeze diverse clase de semnale modulate.</li> </ul> <p>După parcurgerea disciplinei, studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să utilizeze programul OrCAD pentru simularea circuitelor pasive;</li> <li>- să modeleze diverse sisteme analogice folosind programul OrCAD;</li> <li>- să utilizeze platforma Digilent Analog Discovery, având 2 canale de osciloscop, 2 canale de generatoare de semnale programabile, tensiune de alimentare diferențială, intrări și ieșiri digitale;</li> <li>- să măsoare parametrii caracteristicilor de frecvență obținute.</li> </ul>
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competențelor referitoare la studiul semnalelor și a sistemelor.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cunoașterea și înțelegerea conceptelor de baza referitoare la semnale și sisteme.</li> <li>2. Dezvoltarea deprinderilor și abilităților necesare analizării semnalelor analogice.</li> <li>3. Dezvoltarea deprinderilor și abilităților pentru analiza sistemelor analogice liniare și invariante în timp.</li> </ol>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în Teoria Semnalelor. Semnale armonice. Clasificarea semnalelor. Criterii de clasificare.	Expunere, exemplificare, problematizare,	Se utilizează tabla.
2. Analiza spectrală a semnalelor periodice. Seria Fourier		

armonică. Proprietățile seriei Fourier armonice.	exercițiu didactic, evaluare formativă.	
3. Analiza spectrală a semnalelor aperiodice. Transformata Fourier. Proprietățile transformatei Fourier.		
4. Aplicații ale transformatei și seriei Fourier: spectrul semnalului delta periodic, spectrul semnalului dreptunghiular periodic/aperiodic. Semnalul treaptă unitate și impulsul Dirac.		
5. Semnale în timp discret. Seria Fourier discretă. Transformata Fourier discretă.		
6. Sisteme discrete. Transformata Z. Aplicații ale semnalelor și sistemelor discrete.		
7. Introducere în teoria sistemelor analogice. Clasificarea și caracterizarea sistemelor analogice liniare și invariante în timp: ecuația diferențială, funcția pondere, funcția de sistem.		
8. Caracterizarea sistemelor analogice liniare și invariante (continuare): răspunsul indicial, răspunsul în frecvență, amplificarea și defazajul.		
9. Reprezentarea caracteristicilor de frecvență logaritmice (diagrame Bode).		
10. Aplicații ale caracterizărilor de sisteme.		
11. Eșantionarea semnalelor. Teorema eșantionării. Analiza spectrală a semnalelor eșantionate.		
12. Modulația în amplitudine. Procedee speciale de modulație în amplitudine.		
13. Modulația în fază și modulația în frecvență.		
14. Aplicații ale procedeelelor de eșantionare și modulație în amplitudine, frecvență și fază. Recapitulare. Pregătire pentru examen.		
<p><b>Bibliografie</b></p> <p>1. Victor Popescu – <i>Semnale, circuite și sisteme. Teoria semnalelor</i>, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001.</p> <p>2. Marina Dana Țopa – <i>Semnale, circuite și sisteme. Teoria sistemelor</i>, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2002.</p> <p>3. Ioana Sărăcuț, Erwin Szopos, Victor Popescu – <i>Teoria semnalelor. Culegere de probleme</i>, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2010.</p> <p>4. Ioana Sărăcuț, Victor Popescu – <i>Teoria semnalelor. Culegere de grile</i>, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2010.</p> <p>5. Ioana Popescu, Erwin Szopos, Victor Popescu, Marina Dana Țopa – <i>Semnale, circuite și sisteme. Indrumător de laborator IV</i>, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003.</p> <p>6. Pagina web a disciplinei prezentări curs, lucrări de laborator): <a href="http://www.bel.utcluj.ro/scs/rom/ts_main.html">http://www.bel.utcluj.ro/scs/rom/ts_main.html</a></p>		
<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Introducere în teoria semnalelor. Numere complexe. Semnale periodice armonice.	Expunerea și rezolvarea de aplicații ale teoriei predate la curs.	Se utilizează tabla.
2. Spectrele semnalelor periodice armonice și nearmonice.		
3. Spectre ale semnalelor aperiodice. Transformata Fourier.		
4. Semnale în timp discret.		
5. Sisteme analogice liniare și invariante în timp.		
6. Semnale eșantionate.		
7. Semnale modulate.		
<b>8.3 Laborator</b>	Discutarea elementelor teoretice, rezolvarea problemelor	Se utilizează calculatorul și programul plachetei Analog Discovery.
1. Introducere în utilizarea echipamentului Analog Discovery		
2. Spectrul semnalelor armonice.		
3. Spectrul semnalelor dreptunghiular și triunghiular periodic.		

4. Sisteme de ordinul întâi.	pregătitoare, lucrul individual.	
5. Semnale eșantionate.		
6. Semnale modulate în amplitudine.		
7. Recuperări de laborator.		

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

Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer emisie; Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Inginer imagine; Inginer sunet; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer șef car reportaj; Inginer șef schimb emisie; Inginer proiectant comunicații; Inginer sisteme de securitate; Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicații.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice dobândite.	2 teste scrise TC (30p)	Max 30%
10.5 Laborator	Nivelul abilităților dobândite.	Evaluare în timpul semestrului TL (10p)	Max 10%
10.6 Examen	Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite.	Examen scris E (60p): probleme (60p)	Max 60%
Nota finală = (TC+TL+E)/10			
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• TC+TL &gt; 20p și E &gt; 25p</li> </ul>			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
15.09.2017	Curs	Sl. dr. Ing. Ervin Szopos	
	Aplicații	Sl. dr. Ing. Ervin Szopos	
		Sl. dr. Ing. Ioana Saracut	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 2.10.2017	Director Departament Comunicații. Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 2.10.2017	Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN