

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3	Departamentul	Bazele Electronicii
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electronică și Telecomunicații
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii/Calificarea	Electronică Aplicată / Tehnologii și sisteme de telecomunicații - Inginer
1.7	Forma de învățământ	IF-invatamint cu frecventa
1.8	Codul disciplinei	EL2113

### 2. Date despre disciplina

2.1	Denumirea disciplinei	Teoria Semnalelor									
2.2	Aria tematica	Teoria Semnalelor									
2.3	Responsabili de curs	Prof. dr. ing. Marina Țopa									
2.4	Responsabil de aplicații	Ș.I. dr. ing. Ioana Sărăcuț, Ș.I. dr. ing. Ervin Szopos, as. dr. Ing. Călin Fărcaș									
2.5	Anul de studii	II	2.6	Semestrul	1	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	O/DD

### 3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Studiu Ind.	TOTAL	Credit
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]					
			S	L	P	S	L	P			
II / 1	Teoria Semnalelor	14	2	1	1	28	14	14	54	110	5

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	2
3.4	Total ore din planul de învăț.	56	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	28
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								28
Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								-
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								20
Tutoriat								3
Examinări								3
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	54						
3.8	Total ore pe semestru	110						
3.9	Număr de credite	5						

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

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	Cunoștințe de matematică: numere complexe, transformata Laplace, 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	Cluj-Napoca
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Cluj-Napoca

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice (ce trebuie să cunoască)	După parcurgerea disciplinei, studenții vor avea următoarele cunoștințe teoretice: <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 modulația în fază; demodularea semnalelor modulate.</li> </ul>
	Deprinderi dobândite (ce știe să facă)	După parcurgerea disciplinei, studenții vor ști: <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>
	Abilități dobândite (ce instrumente știe să mănuiască)	După parcurgerea disciplinei, studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>- să utilizeze programul OrCAD pentru simularea diverselor tipuri de circuite pasive;</li> <li>- să modeleze diverse sisteme folosind programul OrCAD;</li> <li>- să măsoare diverși parametri ai caracteristicilor de frecvență obținute.</li> </ul>
Competențe transversale	Disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor transversale: comunicare orală și scrisă în limba română, rezolvarea de probleme și luarea deciziilor, lucrul în echipă, autonomia învățării.	

## 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 (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Introducere în Teoria Semnalelor. Transformări elementare ale semnalelor. Semnale de bază..	Expunere, exemplificare, problematizare, exercițiu didactic.	Se utilizează expunerea în Powerpoint, tabla.
2	Semnale periodice continue în timp. Seria Fourier. Proprietățile seriei Fourier armonice.		
3	Semnale aperiodice continue în timp. Transformata Fourier. Proprietăți ale transformatei Fourier.		
4	Corelație și convoluție.		

5	Semnale periodice discrete în timp. Seria Fourier discretă. Semnale aperiodice discrete în timp. Transformata Fourier discretă.		
6	Aplicații ale analizei semnalelor. Introducere în teoria sistemelor. Clasificarea sistemelor. Transformata Laplace. Transformata Z.		
7	Caracterizarea sistemelor continue în timp liniare și invariante: ecuația diferențială, răspunsul la impuls, funcția de sistem, răspunsul în frecvență. Diagrama Bode.		
8	Caracterizarea sistemelor discrete în timp liniare și invariante: ecuația cu diferențe finite, răspunsul la impuls, funcția de transfer.		
9	Eșantionarea semnalelor. Teorema eșantionării.		
10	Analiza spectrală a semnalelor eșantionate. Reconstrucția semnalelor continue în timp.		
11	Modulația în amplitudine. Procedee speciale de modulație în amplitudine.		
12	Modulația în fază și modulația în frecvență.		
13	Aplicații ale analizei sistemelor, procedeele de eșantionare și modulație în amplitudine, frecvență și fază.		
14	Recapitulare. Pregătire pentru examen.		
<b>8.2. Aplicații (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 anterior la curs.	Se utilizează tabla.
2	Spectrele semnalelor continue în timp periodice		
3	Spectrele semnalelor continue în timp aperiodice.		
4	Spectrele semnalelor discrete în timp.		
5	Sisteme liniare și invariante.		
6	Semnale eșantionate.		
7	Semnale modulate.		
<b>8.3. Aplicații (laborator)</b>		<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1	Introducere despre Analog Discovery Board.	Discutarea elementelor teoretice, rezolvarea problemelor pregătitoare, lucrul individual.	Se utilizează aparatura de laborator, placa AD, tabla.
2	Spectrul semnalelor continue în timp periodice		
3	Spectrul semnalului dreptunghiular rectangular.		
4	Sisteme de ordinul I.		
5	Semnale eșantionate.		
6	Semnale modulate în amplitudine și frecvență.		
7	Recuperări.		
<b>Bibliografie</b>			
<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 de Teoria semnalelor (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>			

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

Continutul disciplinei si competentele achizitionate corespund asteptarilor organizatiilor profesionale de profil (de ex. ARIES) si firmelor de profil la care studentii isi desfasoara stagiile de practica si/sau ocupa un loc de munca, precum si organismelor nationale de asigurarea a calitatii (ARACIS).

## 10. Modul de evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finala
Curs		Nivelul cunoștințelor teoretice dobândite.		2 teste scrise TC (30p)		Max 30%
Laborator		Nivelul abilităților dobândite		Evaluare în timpul semestrului TL (10p)		Max 10%
Examen		Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite.		Examen scris E (60p): probleme		Max 60%
Nota finală = (TC+TL+E)/10						
<b>10.4 Standard minim de performanta</b>						
TC+TL>20p si E>25p						

Data completarii  
**01.10.2018**

Responsabil aplicatii  
**Ș.I. dr. ing. Ioana Sărăcuț**

Responsabil de curs  
**Prof. dr. ing. Marina Țopa**

Data avizarii in departament

.....

Director departament  
**Prof.dr.ing. Hintea Sorin**

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3	Departamentul	Bazele Electronicii
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electronică și Telecomunicații
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii/Calificarea	Electronică Aplicată / Tehnologii și sisteme de telecomunicații - Inginer
1.7	Forma de învățământ	IF-invatamint cu frecventa
1.8	Codul disciplinei	EL2113

### 2. Date despre disciplina

2.1	Denumirea disciplinei	Teoria Semnalelor									
2.2	Aria tematica	Teoria Semnalelor									
2.3	Responsabili de curs	Sl. dr. ing. Ervin Szopos									
2.4	Responsabil de aplicații	Ș.I. dr. ing. Ioana Sărăcuț, Ș.I. dr. ing. Ervin Szopos									
2.5	Anul de studii	II	2.6	Semestrul	1	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	O/DD

### 3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Studiu Ind.	TOTAL	Credit
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]					
			S	L	P	S	L	P			
II / 1	Teoria Semnalelor	14	2	1	1	28	14	14	54	110	5

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	2
3.4	Total ore din planul de învăț.	56	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	28
<b>Studiul individual</b>								<b>Ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								28
Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								-
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								20
Tutoriat								3
Examinări								3
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	54						
3.8	Total ore pe semestru	110						
3.9	Număr de credite	5						

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

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	Cunoștințe de matematică: numere complexe, transformata Laplace, 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	Cluj-Napoca
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Cluj-Napoca

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	Cunoștințe teoretice (ce trebuie să cunoască)	După parcurgerea disciplinei, studenții vor avea următoarele cunoștințe teoretice: <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 modulația în fază; demodularea semnalelor modulate.</li> </ul>
	Deprinderi dobândite (ce știe să facă)	După parcurgerea disciplinei, studenții vor ști: <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>
	Abilități dobândite (ce instrumente știe să manuiască)	După parcurgerea disciplinei, studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>- să utilizeze programul OrCAD pentru simularea diverselor tipuri de circuite pasive;</li> <li>- să modeleze diverse sisteme folosind programul OrCAD;</li> <li>- să măsoare diverși parametri ai caracteristicilor de frecvență obținute.</li> </ul>
<b>Comp etențe transv ersale</b>	Disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor transversale: comunicare orală și scrisă în limba română, rezolvarea de probleme și luarea deciziilor, lucrul în echipă, autonomia învățării.	

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

7.1	<b>Obiectivul general al disciplinei</b>	Dezvoltarea competențelor referitoare la studiul semnalelor și a sistemelor.
7.2	<b>Obiectivele specifice</b>	<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 (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Introducere în Teoria Semnalelor. Semnale armonice. Semnale de bază.	Expunere, exemplificare, problematizare, exercițiu didactic.	Se utilizează expunerea pe tablă.
2	Analiza spectrală a semnalelor periodice. Seria Fourier armonică. Proprietățile seriei Fourier armonică.		
3	Analiza spectrală a semnalelor aperiodice continue în timp. Transformata Fourier și proprietăți.		
4	Aplicații cu semnale periodice și aperiodice. Spectrul semnalelor uzuale.		
5	Introducere în teoria sistemelor. Clasificarea sistemelor.		

	Raspunsul sistemelor la semnale armonice.		
6	Caracterizarea sistemelor analogice liniare și invariante în timp: ecuația diferențială, răspunsul la impuls, răspunsul indicial, răspunsul în frecvență. Transformata Laplace.		
7	Caracteristici de frecvență. Reprezentarea diagramelor Bode.		
8	Aplicații ale caracterizărilor sistemelor analogice liniare și invariante.		
9	Semnale periodice discrete în timp. Seria Fourier discretă. Semnale aperiodice discrete în timp. Transformata Fourier discretă.		
10	Eșantionarea semnalelor. Teorema eșantionării. Analiza spectrală a semnalelor eșantionate. Reconstrucția semnalelor continue în timp.		
11	Sisteme discrete. Caracterizarea sistemelor discrete în timp liniare și invariante: ecuația cu diferențe finite, răspunsul la impuls, funcția de sistem. Transformata Z.		
12	Modulația în amplitudine. Procedee speciale de modulație în amplitudine.		
13	Modulația în fază și modulația în frecvență.		
14	Aplicații ale procedeeelor de eșantionare și modulație în amplitudine, frecvență și fază.		
<b>8.2. Aplicații (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 anterior la curs.	Se utilizează tabla.
2	Spectrele semnalelor continue în timp periodice		
3	Spectrele semnalelor continue în timp aperiodice.		
4	Spectrele semnalelor discrete în timp.		
5	Sisteme liniare și invariante.		
6	Semnale eșantionate.		
7	Semnale modulate.		
<b>8.3. Aplicații (laborator)</b>		<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1	Introducere despre Analog Discovery Board.	Discutarea elementelor teoretice, rezolvarea problemelor pregătitoare, lucru individual.	Se utilizează aparatura de laborator, placa AD, tabla.
2	Spectrele semnalelor periodice armonice și nearmonice.		
3	Spectrul semnalului dreptunghiular și triunghiular.		
4	Sisteme de ordinul I.		
5	Semnale eșantionate.		
6	Semnale modulate în amplitudine.		
7	Recuperări.		
<b>Bibliografie</b>			
<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 de Teoria semnalelor (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>			

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

Continutul disciplinei și competențele achiziționate corespund așteptărilor organizațiilor profesionale de profil (de ex. ARIES) și firmelor de profil la care studenții își desfășoară stagiile de practică și/sau ocupă un loc de muncă, precum și organismelor naționale de asigurarea calității (ARACIS).

## 10. Modul de evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Pondere din nota finală
Curs		Nivelul cunoștințelor teoretice dobândite.		2 teste scrise TC (30p)		Max 30%
Laborator		Nivelul abilităților dobândite		Evaluare în timpul semestrului TL (10p)		Max 10%
Examen		Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite.		Examen scris E (60p): probleme		Max 60%
Nota finală = (TC+TL+E)/10						
<b>10.4 Standard minim de performanță</b>						
TC+TL>20p și E>25p						

Data completării  
**01.10.2018**

Responsabil aplicații  
**Ș.I. dr. ing. Ervin Szopos**

Responsabil de curs  
**Ș.I. dr. ing. Ervin Szopos**

Data avizării în departament  
.....

Director departament  
**Prof.dr.ing. Hinteș Sorin**