

## 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	Aparate electronice de navigație				
Titularul activităților de curs	S.L. dr. ing. Ana SAVU				
Titularul activităților de seminar	S.L. dr. ing. Ana SAVU				
Anul de studiu	III	Semestrul	II	Tipul de evaluare	V
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

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

I a) Număr de ore pe săptămână	-	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	-	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	10
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	8
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	8
II d) Tutoriat	
III Examinări	2
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	26
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	98
Numărul de credite	4

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale
Competențe	C5.2 Explicarea și interpretarea tehnologiilor și protocoalelor fundamentale pentru sistemele integrate de comunicații fixe și mobile C5.4 Utilizarea tehnicilor de evaluare și diagnoză a sistemelor și echipamentelor de comunicații

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	
Competențe	

transversale

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

Obiectivul general al disciplinei	<p>Disciplina studiază componentele electronice pasive discrete și integrate, având în vedere caracterizarea, tehnologia, proiectarea, modelarea, simularea, măsurarea și utilizarea acestora în concordanță cu particularitățile circuitelor electronice în care sunt utilizate.</p> <p>Proiectantul de aparatură electronică, pentru a realiza un produs performant, trebuie să înțeleagă bine fiecare componentă electrică și neelectrică utilizată. Pentru a utiliza în mod corespunzător o componentă, prima condiție strict necesară este cunoașterea acesteia de către utilizator.</p>
	<p>Familiarizarea studenților cu principalele tipuri de componente pasive liniare (rezistoare, condensatoare, inductoare) și neliniare (termistoare, varistoare). Realizarea unor măsurători și experimentări specifice acestor componente.</p> <p>Familiarizarea studenților cu modalitatea de identificare a informațiilor specifice componentelor pasive pe baza studiului foilor de catalog. Utilizarea acestor informații pentru alegerea unei componente specifice unei anumite aplicații.</p> <p>Studiul comportării componentelor pasive prin metode de simulare bazate pe modele matematice.</p>

**8. Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Navigația inerțială</li> <li>• 1.1 Aplicații ale sistemelor de navigație inerțială</li> <li>• 1.1 Sisteme inerțiale în navigația maritimă</li> <li>• 1.3 Senzori utilizați în navigația inerțială</li> </ul>	6	<p>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.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2. Unitatea de măsurări inerțiale (IMU)</li> <li>• 2.1 Schemă bloc</li> <li>• 2.2 Descriere și funcționare</li> </ul>	6	<p>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.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3. Sistemul referențial de atitudine și direcție (AHRS)</li> <li>• 3.1 Schemă bloc</li> </ul>	6	<p>Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.2 Descriere si funcționare</li> </ul>		<p>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.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Sistemul de poziționare dinamică (DPS)</li> <li>• 4.1 Schemă bloc</li> <li>• 4.2 Descriere si funcționare</li> </ul>	2	<p>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.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5. Sistemul de navigație inerțială (INS)</li> <li>• 5.1 Schemă bloc</li> <li>• 5.2 Descriere si funcționare</li> <li>• 5.3 Grade de precizie pentru diferitele tipuri de INS.</li> <li>• 5.4 Erori în estimarea poziției</li> <li>• 5.5 Senzori inerțiali pe 3,6 si 9 axe</li> <li>• 5.6 Platforme de achiziție și prelucrare a datelor pentru navigația inerțială</li> <li>• 5.7 Descumpunerea informației provenite de la un sistem de navigație inerțială utilizând metoda momentelor</li> </ul>	4	<p>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.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6. Radionavigația</li> <li>• 6.1 Determinarea poziției cu ajutorul undelor radio si a unor dispozitive electronice specifice</li> <li>• 6.2 Sisteme de radionavigație costieră</li> <li>• 6.3 Sisteme de radionavigație aeriană</li> <li>• 6.1 Sistemul global de poziționare prin sateliți (GPS)</li> </ul>	4	<p>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</p>	

		videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Teză de doctorat "Utilizarea microsenzorilor în sistemele de navigație inerțială" A. Dumitrascu</li> <li>2. J. Farrell and M. Barth, The Global Positioning System and Inertial Navigation. McGraw-Hill, 1999.</li> <li>3. D.H. Titterton, J.L. Weston, Strapdown Inertial Navigation Technology, MPG Books Ltd, 2004.</li> <li>4. S. Y. Yurish, M. Teresa S.R. Gomes, Smart Sensors and MEMS, Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on Smart Sensors and MEMS Povoia de Varzim, Portugal, 2003.</li> <li>5. C. T. Leondes, MEMS/NEMS, Handbook Techniques and Applications, Springer 2006.</li> </ul>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
•			

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Senzori pentru navigația inerțială	2	Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal. Studenții testează și evaluează independent aceleași probleme prin utilizarea continuă a platformelor de laborator. Materialele didactice sunt reprezentate, în principal, de îndrumarul de laborator în variantă tipărită și electronică (pe campusul virtual).	
Achiziția și prelucrarea datelor în navigația inerțială	2		
Descumpunerea informației provenite de la un sistem de navigație inerțială utilizând metoda momentelor	2		
Erori în estimarea poziției	2		
Sisteme de navigație prin satelit	2		
Sisteme de navigație costieră și aeriană	2		
Verificare de laborator	2		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Savu- Îndrumar laborator Aparate electronice de navigație.</li> <li>2. Teză de doctorat "Utilizarea microsenzorilor în sistemele de navigație inerțială" A. Dumitrascu</li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. A. Savu- Îndrumar laborator Aparate electronice de navigație.			

Aplicații (Seminar)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Calculul erorilor. Erori în estimarea poziției	3	Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal.	
Prelucrarea datelor în navigația inerțială	3		
Descumpunerea informației provenite de la un sistem de navigație inerțială utilizând metoda momentelor	3		
Prelucrarea datelor în navigația prin GPS	3		
Triangulația	2		
<b>Bibliografie</b>			
1. Teză de doctorat "Utilizarea microsenzorilor în sistemele de navigație inerțială" A. Dumitrascu			

## Bibliografie minimală

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

- Performanțele sistemelor electronice de navigație au fost îmbunătățite în permanență. Se poate afirma că precizia și stabilitatea acestora a crescut în ultimii 20 de ani. O dată cu dezvoltarea circuitelor integrate, acestea devenind din ce în ce mai sofisticate
- Miniaturizarea și creșterea frecvențelor de lucru a circuitelor electronice a impus crearea și dezvoltarea de noi aparate, crescând interesul pentru acestea, atât pentru firmele de specialitate, dar și pentru institute de cercetare și universitățile tehnice. Exemplul cel mai elocvent este reprezentat de noile tehnologii de realizare a aparatelor electronice de navigație.
- Prezentarea sistemelor electronice de navigație. Arhitecturi de sisteme integrate pentru navigație.
- Navigația inerțială și radionavigația
- Studiul metodelor de determinare a poziției unei ambarcațiuni. Erori de măsurare

**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>60%</b>
Seminar			<b>10%</b>
Laborator	- Cunoașterea parametrilor fundamentali ai componentelor pasive - Analiza unor circuite - Înțelegerea particularităților diverselor tipuri de aplicații și impactul condițiilor concrete de operare asupra performanțelor circuitelor electronice	Colocviu final de laborator, cuprinzând o componentă teoretică și o componentă practică. Componenta teoretică constă în răspunsul dat de fiecare student la un set distinct de întrebări; componenta practică constă în determinarea unor parametrii fundamentali ai componentelor.	<b>20%</b>
Proiect			<b>10%</b>
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea funcționării sistemelor și echipamentelor moderne de navigație.</li> <li>• Capacitatea de a analiza sisteme electronice specifice în navigația inerțială și radionavigația costieră și aeriană</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
01.10.2018	S.L. dr. ing. Ana SAVU	S.L. dr. ing. Ana SAVU

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