

## Formular për SYLLABUS të Lëndës

<b>Të dhëna bazike të lëndës</b>			
<b>Njësia akademike:</b>	Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike		
<b>Departamenti</b>	Mekatronikë		
<b>Titulli i lëndës:</b>	<b>MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)</b>		
<b>Niveli:</b>	Master		
<b>Statusi lëndës:</b>	Obligative		
<b>Semestri:</b>	IX		
<b>Numri i orëve në javë:</b>	2+2		
<b>Vlera në kredi – ECTS:</b>	5		
<b>Koha / lokacioni:</b>	Laboratorët e FIM		
<b>Mësimdhënësi i lëndës:</b>	Prof.dr.sc. Ilir Doçi		
<b>Përshkrimi i lëndës</b>	MEMS janë pajisje të vogla të dimesioneve në mikrometra që kombinojnë komponente mekanike dhe elektrike. Këto pajisje (ose sisteme) kanë aftësinë për ndjesim, kontroll dhe vënie në lëvizje në mikro shkallë, dhe të gjenerojë efekte në makro shkallë. Lënda do të përmbajë aplikimin e MEMS, materialet e MEMS pajisjeve, vetitë mekanike dhe efektet fizike. Metodrat e mikropërpunimit. Llojet e sensorëve dhe aktuatorëve të MEMS. Lëmitë e aplikimit. Aplikimi i softverit Comsol për analizë dhe dizajnim të MEMS pajisjeve.		
<b>Qëllimet e lëndës:</b>	Për të analizuar, dizajnuar, zhvilluar, dhe për të zbatuar MEMS-in, studentët duhet të mësojnë llojet e sensorëve dhe aktuatorëve të MEMS, mënyrat e mikropërpunimit të tyre, materialet, dizajnimin dhe projektimin, modelimin dhe simulimi, etj		
<b>Rezultatet e pritura të nxënies:</b>	Studentët janë në gjendje që të mësojnë për rëndësinë dhe aplikimin e MEMS, sensorët e MEMS, aktuatorët e MEMS, funksionimi i tyre, materialet e MEMS, mënyra e krijimit dhe përpunimit. Dizajnimi dhe analiza e MEMS pajisjeve me softverin Comsol.		
<b>Kontributi në ngarkesën e studentit ( gjë që duhet të korrespondoj me rezultatet e të nxënësve të studentit)</b>			
<b>Aktiviteti</b>	<b>Orë</b>	<b>Ditë/javë</b>	<b>Gjithësej</b>
Ligjërata	2	15	30
Ushtrime teorike/laboratorike	2	15	30
Punë praktike	2		2
Kontaktet me mësimdhënësin/konsultimet	2	2	4
Ushtrime në teren	2	1	2
Kollokfiime,seminare	2	6	12
Detyra të shtëpisë	1	7	7
Koha e studimit vetanak të studentit (në bibliotekë ose në shtëpi)	3	7	21
Përgaditja përfundimtare për provim	5	2	10

Koha e kaluar në vlerësim (teste,kuiz,provim final)	2	1	2
Projektet,prezentimet ,etj	2	3	6
<b>Totali</b>			<b>126</b>
<b>Metodologjia e mësimëdhënies:</b>	Ligjërata, ushtrime, seminar, diskutim, punë në grupe, etj.		
<b>Metodat e vlerësimit:</b>	Vlerësimi i parë: 47.5% ; Vlerësimi i dytë 47.5 ; Vijimi i rregullt 5% ; Në rast se lënda nuk kalohet me teste, Provimi final 95%. Vijimi i rregullt 5% ; Total 100%		
<b>Raporti në mes të studimit teorik dhe praktik</b>	<b>Pjesa teorike (%)</b>		<b>Pjesa praktike (%)</b>
	50%		50%
<b>Literatura bazë:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prof.dr. Ilir Doçi, MEMS, Dispensë, Prishtinë, 2019.</li> <li>2. Gad-el-Hak, M., “The MEMS Handbook,” <i>CRC Press</i>, 2002.</li> <li>3. Ghodssi, R., P. Lin, “MEMS Materials and Processes Handbook,” <i>Springer</i>, 2011.</li> <li>4. Maluf, N., “An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering,” <i>Artech House Publishers</i>, 2000.</li> <li>5. Gardner Varadhan and Awadelkarim, “Microsensors, MEMS and Smart Devices”, John Wiley &amp; Sons, 2001.</li> <li>6. <i>MEMS Module Model Library</i>, 1994–2008 by COMSOL AB.</li> </ol>		
<b>Literatura shitesë:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N.Lobontiu and E.Garcia, “Mechanics of Microelectromechanical Systems”, 2005.</li> <li>2. James J. Allen, “Micro Electro Mechanical System Design”, John Wiley &amp; Sons, 2005.</li> <li>3. Uchino, K., J.R. Giniewicz, “Micromechatronics,” <i>Marcel Dekker Inc.</i>,2003.</li> </ol>		
<b>Plani i dizajnuar i mësimi:</b>			
<b>Java</b>	<b>Ligjeratat që do të zhvillohen sipas javëve</b>		
<b>Java e parë:</b>	Hyrje në MEMS. Informimi për lëndën		
<b>Java e dytë:</b>	Lëmitë e aplikimit të MEMS. Dizajnimi dhe analiza e MEMS me softverin Comsol.		
<b>Java e tretë:</b>	Materialet e MEMS		
<b>Java e katërt:</b>	Vetitë mekanike dhe efektet fizike të materialeve në MEMS		
<b>Java e pestë:</b>	Metodat e mikropërpunimit të MEMS. Metodat themelore. Përgaditja e strukturave për mikropërpunim. Procesi i depozitimit. Spin-On metodat. Fotolitografia. Metoda <i>Etching</i> .		
<b>Java e gjashtë:</b>	Mikropërpunimi sipërfaqësor. Metodat e ndryshme të mikropërpunimit. Fusion Bonding. Lidhja anodike. Prerja në copë e waferëve. Retifikimi, polirimi dhe polirimi kimiko-mekanik. Metodat e depozitimit Sol-Gel. Galvanizimi. Metoda LIGA. Përpunimi fotokimik. Mikropërpunimi me laser. Litografia e butë. Stampimi në të nxehtë. Përpunimi me ultrazë. CAD në përkrahje të MEMS. Mikroformimi i qelqit.		
<b>Java e shtatë:</b>	MEMS sensorët. Sensorët e presionit. MEMS Mikrofonët. MEMS sensorët e qarkullimit të masës fluide. MEMS sensorët diferencial të qarkullimit të masës fluide. MEMS sensorët e forcës së qarkullimit të fluideve.		

<b>Java e tetë:</b>	<i>Vlerësimi i parë intermediar</i>
<b>Java e nëntë:</b>	MEMS sensorët – Akcelerometrat. Akcelerometrat e qarkut të mbyllur; Akcelerometri piezorezistivë i përpunuar me heqje materiali; Akcelereometri kapacitivë i përpunuar me heqje materiali; Akcelereometri kapacitivë me përpunim sipërfaqësor; Akcelereometri piezoelektrik; Akcelereometri resonant; Akcelereometrat me shumë akse
<b>Java e dhjetë:</b>	Senzorët termik, sensorët e radiacionit
<b>Java e njëmbëdhjetë:</b>	Senzorët magnetik; sensorët kimik; ISFET sensorët; mems DLP;
<b>Java e dymbëdhjetë:</b>	Biosenzorët. Sensorët optik. Sistemet optike të komunikimit; Mikro thjerrëzat
<b>Java e trembëdhjetë:</b>	MEMS Aktuatorët. Aktuatimi elektrostatik Aktuatimi piezoelektrik. Aktuatimi termik. Aktuatimi magnetik .Aktuatimi me anë të legurave të memorimit të formës.
<b>Java e katërbëdhjetë:</b>	MEMS Gjiroskopët. MEMS Mikrorobotët. MEMS Mikrokapësit. MEMS Mikrokonvejerët. Mikropompat. Mikromotorët. MEMS ingranazhet dhe reduktorët. MEMS çelësat optik.
<b>Java e pesëmbëdhjetë:</b>	<i>Vlerësimi i dytë intermediar</i>

#### **Politikat akademike dhe rregullat e mirësjelljes:**

##### ***Cakto politikat e mirësjelljes konfor statusit të UP-së.***

Mbajtja e qetësisë në mësim, shkyqja e telefonave celular, hyrja në më me kohë, përcjellja me rregull e ligjëratave dhe ushtrimeve etj.