

## Спецификација предмета за књигу предмета

<b>Студијски програм</b>	Електроника и микросистеми		
<b>Изборно подручје (модул)</b>	Електроника и микросистеми		
<b>Врста и ниво студија</b>	Мастер академске студије		
<b>Назив предмета</b>	Наноелектроника		
<b>Наставник (за предавања)</b>	Давидовић С. Војкан, Голубовић М. Снежана		
<b>Наставник/сарадник (за вежбе)</b>	Давидовић С. Војкан		
<b>Наставник/сарадник (за ДОН)</b>			
<b>Број ЕСПБ</b>	5	<b>Статус предмета (обавезни/изборни)</b>	Изборни
<b>Услов</b>			
<b>Циљ предмета</b>	Циљ предмета је да студент стекне потребан ниво знања о трендовима у области развоја најсавременијих наноелектронских компонената и система, о новим принципима рада компонената, новим материјалима који се примењују за израду нано-компонената, технолошким процесима којим се реализују нано-компоненте и моделима којима се описује њихово функционисање. Стеченим знањем из овог предмета студент би требало да се оспособи за лакше уклапање у савремену полупроводничку индустрију и разумевање нових достигнућа у области информационих технологија.		
<b>Исход предмета</b>	Студент познаје правила скалирања и трендове у развоју нанокомпонената. Познаје специфичности технолошких процеса за реализацију врло танких и добро контролисаних слојева материјала, технике уклањања материјала и адекватне мерне методе. Разуме примену High-k диелектричних материјала, напрегнутог силицијума, металног гејта, разуме структуру и функционисање FD и SOI транзистора, модел FinFET-а. Разуме фероелектрични FET, принцип RTD и Single electron транзистора. Разуме суперпроводност и њену примену у електроници, потенцијале угљеничних наноцеви за реализацију компонената, компоненте на бази органских молекула, меморијске компоненте за RAM или HDD и сензорске компоненте. Генерално, начин његовог размишљања померен је са макронивоа на ниво врло танких слојева, интеракције малог броја молекула, значаја међуповршина и нових материјала.		
<b>Садржај предмета</b>			
<b>Теоријска настава</b>	Теорија скалирања, Муоров закон. Материјали у наноелектроници (полупроводници, диелектрици, фероелектрици, органски молекули). Квантни ефекти - тунеловање. Технолошке методе депозиције танких слојева материјала. Литографија. Технике уклањања материјала - нагризање и хемијско механичко полирање. Мерне технике у нанотехнологији. Силицијумски MOSFET транзистори - нови материјали и алтернативни концепти (High-k диелектрици, напрегнути силицијум). FinFET-ови, структура и моделирање. Фероелектрични FET транзистори. Компоненте засноване на резонантном тунеловању. Једноелектронски транзистори. Суперпроводничка електроника. Квантни компјутери на бази суперпроводника. Графен и угљеничне наноцеви и компоненте. Наноелектронске компоненте засноване на органским молекулима. Наноелектронске RAM меморије. Фероелектричне RAM компоненте. Концепт меморијских дискова велике густине записан - AFM. Сензорске нанокомпоненте.		
<b>Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)</b>	Дефинисање и решавање одређеног броја задатака везаних за физичке појаве и функционисање наноелектронских компонената, моделирање и рачунарске симулације. У форми консултација, анализира се одређен број научних радова (по избору и према афинитету самог студента) из области наноелектронских компонената.		
<b>Литература</b>			
1	Rainer Waser (Ed.), NANO-ELECTRONICS AND INFORMATION TECHNOLOGY, Advanced Electronic Materials and Novel Devices, Wiley-VCH, 2003, ISBN 3-527-40363-9		
2	Brajesh Kumar Kaushik, NANO-ELECTRONICS, Devices, Circuits and Systems, Elsevier, 2018, ISBN 9780128133538		
3	K. Goel, NANO-ELECTRONICS AND NANOSYSTEMS, From Transistors to Molecular Quantum Devices, Springer 2004, ISBN 978-3-662-05421-5		
4			
5			
<b>Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године</b>			

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	2	0		
Методе извођења наставе	Предавања коришћењем PowerPoint презентација, решавање задатака, консултативна настава			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	20	писмени испит		20
практична настава		усмени испит		30
колоквијуми	10			
семинари	20			