

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електротехника и рачунарство		
Изборно подручје (модул)	Електронске компоненте и микросистеми		
Врста и ниво студија	Основне академске студије		
Назив предмета	Карактеризација компонената		
Наставник (за предавања)	Манић Ђ. Ивица, Давидовић С. Војкан		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Давидовић С. Војкан		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Давидовић С. Војкан		
Број ЕСПБ	6	Статус предмета (обавезни/изборни)	Обавезни
Услов			
Циљ предмета	Овладавање теоријским знањима на којима се базирају најважније технике за карактеризацију електронских компонената и микросистема, овладавање руковањем стандардним лабораторијским уређајима и практичном применом појединих техника на стандардним компонентама, као и овладавање техникама за обраду и анализу резултата.		
Исход предмета	Студенти разумеју концепт и структуру тестних чипова и оспособљени су да врше мерења приступајући компонентама на плочицама уз помоћ оптичког микроскопа и пробера. Оспособљени су за коришћење стандардних лабораторијских уређаја и адаптера. Владaju снимањем I-V карактеристика и мерењем статичких и динамичких параметара различитих врста електронских компонената и микросистема. Разумеју GPIB и RS232 протокол. Владaju техникама за карактеризацију међуповршина. Умеју да обраде резултате мерења, нацртају карактеристике, изврше потребна израчунавања и екстракцију параметара. Умеју да анализирају садржај техничке документације. Познају мере безбедности код мерења на високим напонима.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	Карактеризација компонената на плочицама: улога пробера и оптичког микроскопа; концепт тестних чипова. Технике за електричну карактеризацију коришћењем преносних (потпраговских и надпраговских) и излазних I-V карактеристика. Обрада резултата мерења, екстракција параметара. Примена трасера транзисторских карактеристика и анализатора електричних параметара. Карактеризација компонената у кућишту: примена тестних адаптера. Карактеризација снажних компонената и сензора. Технике за карактеризацију међуповршина и електрофизичких параметара: CV техника, Charge Pumping техника, I-V технике. Аналитичке технике за карактеризацију. Детаљна анализа садржаја техничке документације (datasheets) компонената: параметри и њихово значење. GPIB и RS232 протокол. Мере безбедности при мерењима која захтевају примену високих напона.		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	Аудиторним вежбама покривене су области електричне карактеризације компонената, обрада резултата и екстракција параметара, карактеризација електрофизичких параметара, аналитичке технике, анализа топографије и површине чипа. Лабораторијске вежбе обухватају: мерења на отвореним компонентама на плочицама коришћењем пробера, мануелно и аутоматизовано (помоћу рачунара и одговарајућег софтвера) снимање електричних карактеристика компонената у кућишту - мерење пробојних напона и одређивање статичких и динамичких параметара (отпорности, напона провођења, напона прага, појачања, транскондуктансе) различитих врста диода, биполарних транзистора, MOS транзистора, тиристора, JFET-а, CMOS инвертора и сензорских компонената помоћу трасера транзисторских карактеристика, анализатора електричних параметара, уређаја за комбиновано мерење и напајање (Source Measure Unit), C-V мерача, осцилоскопа, сигнал генератора и других универзалних уређаја за напајање и мерење.		
Литература			
1	Badih El-Kareh, Richard J. Bombard, INTRODUCTION TO VLSI SILICON DEVICES - Physics, Technology and Characterization, Kluwer Academic Publishers, 2001, ISBN 978-1-4612-9404-7		
2	The Parametric Measurement Handbook, Third Ed., March 2012, Agilent Technologies.		
3	D.K. Schroder, Semiconductor material and device characterization (2nd ed.), John Willey & Sons, New York, 1998, ISBN 0-471-24139-3		
4	Sony Tektronix 370 Programmable Curve Tracer, Operations manual		
5	Штампани материјал – текстови предавања и PowerPoint слајдови, примери са решењима и упутства за лабораторијске вежбе		
Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године			
Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад
			Остали часови

2	2	1	0	0
Методе извођења наставе	Предавања, аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит		поена
активност у току предавања	5	писмени испит		20
практична настава	25	усмени испит		20
колоквијуми	20			
семинари	10			