

## Спецификација предмета за књигу предмета

<b>Студијски програм</b>	Електротехника и рачунарство		
<b>Изборно подручје (модул)</b>	Заједнички		
<b>Врста и ниво студија</b>	Докторске студије		
<b>Назив предмета</b>	Поузданост компонената и микросистема		
<b>Наставник (за предавања)</b>	Давидовић С. Војкан		
<b>Наставник/сарадник (за вежбе)</b>			
<b>Наставник/сарадник (за ДОН)</b>			
<b>Број ЕСПБ</b>	10	<b>Статус предмета (обавезни/изборни)</b>	Изборни
<b>Услов</b>			
<b>Циљ предмета</b>	<p>Циљ предмета је овладавање знањима из области поузданости (функција поузданости, време до отказа, време рада између отказа, функције расподеле: експоненцијална, Weibull-ова, нормална, гама расподела), овладавање знањима из физике и дијагностике отказа различитих компонената које улазе у састав микросистема (полупроводничке компоненте, штампане плоче, кондензатори, калемови, батерије, примопредајни елементи), као и стицање знања потребних за формирање модела поузданости микросистема и коришћење софтверских алата при моделирању. Такође, циљ предмета је и упознавање са постојећим стандардима и лабораторијским методама за убрзано тестирање (HALT, HASS, BURN-IN, термичко циклирање, центрифугирање), и прорачун поузданости микросистема на бази специфичних тестова спроведених на појединачним компонентама.</p>		
<b>Исход предмета</b>	<p>Студент поседује знање из основне теорије поузданости, разуме функцију поузданости и интензитет отказа, разуме више различитих функција расподеле у том обиму да може математички успешно да их обрађује, односно врши неопходна израчунавања. Зна какви су могући облици и узроци отказа код саставних елемената микросистема, зна механизме и моделе за убрзање отказа код деловање повишене температуре, напона, влаге, зрачења, електростатичког пражњења, вибрација, механичког и симултаног напрезања. Поседује потребна знања о тестовима за одређене компоненте, лабораторијској апаратури за њихово спровођење. Упознат је са савременим научним достигнућима у области и релевантним научним публикацијама. Зна да формира модел поузданости микросистема, да користи софтверске алате и врши прорачуне поузданости.</p>		
<b>Садржај предмета</b>			
<b>Теоријска настава</b>	<p>Елементи теорије поузданости. Појам облика, механизма и узрока отказа. Функција поузданости, интензитет отказа, коритаста крива, време до отказа, време рада између отказа, функције расподеле (експоненцијална, Weibull-ова, нормална, гама расподела). Деградација и отказ микроелектронских компонената (дефекти у супстрату, дефекти у оксиду, пробој диелектрика, откази на контактима и метализацији, кућиште и изводи). Откази услед пренапрезања (повишена температура, влага, електрично поље, јонизујуће зрачење, електростатичко пражњење, механичко напрезање и вибрације). Поузданост и откази код вишеслојних штампаних плоча, кондензатора, калемова, литијум-јонских батерија, примопредајних модула, МЕМС компонената, соларних модула. Дијагностика отказа, микроскопија и електрично тестирање. Убрзано испитивање поузданости - одговарајући тестови и опрема, фактор убрзања код појединих тестова. MIL-STD и IEC и стандарди. Анализа времена исправног рада. Хи-квадрат тест. Примена софтверског пакета Weibull+ за моделирање поузданости.</p>		
<b>Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)</b>	<p>ВЕЖБЕ: Класични задаци базирани на практичним примерима, прорачун функције расподеле, времена до отказа, поузданости. ЛАБОРАТОРИЈСКИ РАД: Убрзано тестирање неколико компонената (елемента микросистема) под поштреним условима (температура, поларизација или зрачење). Анализа резултата и моделирање. КОНСУЛТАЦИЈЕ: Обрада резултата и анализа научних публикација.</p>		
<b>Литература</b>			
	1	F. Jensen, Electronic Component Reliability, John Wiley, 1995	
	2	J. W. McPherson, Reliability Physics and Engineering (Time-To-Failure Modeling), Springer, 2010, ISBN 978-1-4419-6347-5	

3	Elsayed A. Elsayed, Reliability Engineering (2nd edition), John Willey & Sons, 2012, ISBN 978-1-118-13719-2			
4	Lawrence M. Leemis, RELIABILITY - Probabilistic Models and Statistical Methods,( 2nd edition), 2009, ISBN 978-0-692-00027-4			
5	Microelectronics Reliability, Elsevier, избор одговарајућих научних радова из области			
<b>Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године</b>				
<b>Предавања</b>	<b>Вежбе</b>	<b>ДОН</b>	<b>Студијски истраживачки рад</b>	<b>Остали часови</b>
3	0	0	0	0
<b>Методе извођења наставе</b>	Предавања, консултације, рачунске вежбе и обрада задатака са практичних примера, анализа презентација и научних публикација, лабораторијски рад, консултације у форми менторства у обрада резултата.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>				
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>поена</b>	<b>Завршни испит</b>		<b>поена</b>
активност у току предавања	20	писмени испит		20
практична настава	20	усмени испит		20
колоквијуми	10			
семинари	10			