

Спецификација предмета за књигу предмета

Студијски програм	Електроника и микросистеми		
Изборно подручје (модул)	Електроника и микросистеми		
Врста и ниво студија	Мастер академске студије		
Назив предмета	Пројектовање фотонапонских система		
Наставник (за предавања)	Пантић С. Драган, Манчић Д. Драган		
Наставник/сарадник (за вежбе)	Јовановић Д. Игор		
Наставник/сарадник (за ДОН)	Јовановић Д. Игор		
Број ЕСПБ	5	Статус предмета (обавезни/изборни)	Изборни
Услов	Основе фотонапонске конверзије, Соларне технологије и компоненте		
Циљ предмета	Циљеви овог предмета се огледају у: усвајању основних знања о фотонапонским (PV) системима; начинима пројектовања и реализације електроенергетских претварача који се користе у PV системима; начинима пројектовања и реализације PV система; упознавању са стандардима PV система и електроенергетских претварача за PV системе; упознавању релевантних економских аспеката, како за аутономне (off-grid) PV системе, тако и за мрежно повезане (grid connected) PV системе.		
Исход предмета	По завршеном курсу студенти ће на основу стеченог теоријског и практичног знања бити у стању да: идентификују различите типове соларних модула и компоненти које се користе у PV системима; одређују оптималне оријентације (оптималне нагибне углове) PV панела у односу на географску позицију система; прорачунавају очекивану производњу електричне енергије PV система; анализирају различите методе праћења максималне снаге; пореде различите топологије PV система; пројектују PV системе и врше процену трошкова реализације система; прате трендове даљег развоја PV система.		
Садржај предмета			
Теоријска настава	<p>Врсте и карактеристике соларних панела. Основне карактеристике топологија електроенергетских претварача и критеријуми за избор оптималне топологије претварача при пројектовању PV система: избор електроенергетских претварача у зависности од снаге фотонапонског система, једносмерни претварачи и инвертори. Управљачке и заштитне функције PV система: методе праћења тачке максималне снаге (MPPT tracker) и укупна ефикасност система; управљање електроенергетским претварачима; синхронизација са мрежним напоном и праћење напона мреже; детекција испада мреже, заштита од прегревања.</p> <p>Врсте PV система (фиксни и ротирајући, самостални и мрежно повезани). Процена очекиване енергије применом програмских пакета за анализу, процену и симулацију рада PV система. Прорачун губитака снаге PV система услед осенчаности, наслага прашине и повећања температуре модула. Принципи пројектовања PV система и пратеће управљачке, заштитне, мерне и мониторинг опреме. Повезивање PV система са дистрибутивном мрежом и праћење перформанси PV система.</p>		
Практична настава (вежбе, ДОН, студијски истраживачки рад)	<p>Увод у програмски пакет Matlab/Simulink. Моделирање електричних карактеристика соларне ћелије при стандардним условима тестирања. Мерење напона отвореног кола VOC и струје кратког споја ISC редно, паралелно и комбиновано повезаних соларних ћелија.</p> <p>Моделирање MPPT алгоритма: директне методе и индиректне методе. Конфигурисање самосталног (stand-alone) фотонапонског система и мерење његових карактеристика I/V тестером фотонапонских система PVCHECK. Увод у програмске пакете PVGIS и RETScreen.</p> <p>Мерење утицаја осенчаности на електричне карактеристике фотонапонских модула.</p> <p>Обилазак мрежног модуларног ротирајућег фотонапонског система снаге 5kW. Мерење карактеристика мрежно повезаног (grid-on) фотонапонског система I/V тестером фотонапонских система PVCHECK.</p>		
Литература			

1	Photovoltaic Devices, Systems and Applications CD-ROM, C. Honsberg and S. Bowden, (free online resource)
2	Photovoltaic Science and Engineering Handbook, Second Edition, Antonio Luque and Steven Hegedus, John Wiley and Sons, 2012.
3	Applied Photovoltaic 2nd ed., S. Wenham, M. Green, et. al., ARC Centre for Advance Silicon Photovoltaics and Photons, 2007.
4	Предавања и вежбе (http://mikro.elfak.ni.ac.rs/predmeti/projektovanje-fotonaponskih-sistema/)
5	

Број часова активне наставе недељно током семестра/триместра/године

Предавања	Вежбе	ДОН	Студијски истраживачки рад	Остали часови
2	1	1		

Методе извођења наставе Предавања, самостални студијско истраживачки рад, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, консултације. Кроз студијски истраживачки рад студент, проучавајући доступну литературу ради семинарски рад или тимски пројекат. На рачунским и лабораторијским вежбама се раде практични примери прорачуна и пројектовања конкретних PV система.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијуми			
семинари	30		