

**Centar za interdisciplinarne i multidisciplinarne studije / Održivi razvoj / Energetska efikasnost zgrada**

<b>Naziv predmeta:</b>	Energetska efikasnost zgrada			
<b>Šifra predmeta</b>	<b>Status predmeta</b>	<b>Semestar</b>	<b>Broj ECTS kredita</b>	<b>Fond časova (P+V+L)</b>
13750	Izborni	1	10	4+2+1
<b>Studijski programi za koje se organizuje</b>	Održivi razvoj			
<b>Uslovljeno drugim predmetima</b>	Nema			
<b>Ciljevi izučavanja predmeta</b>	Cilj izučavanja ovog predmeta je da studenti doktorskih studija poznaju aktuelne strategije, principe i mjere za ostvarivanje energetske efikasnosti zgrada, te da koriste stečena znanja u naučno-istraživačkom i stručnom radu, u oblasti projektovanja, izvođenja i održavanja objekata.			
<b>Ishodi učenja</b>	Znanje i razumijevanje: Po završetku ovog predmeta student će moći: - prezentovati aspekte energetske efikasnosti pri građenju objekata, kao i aspekte energetskih performansi zgrada, - analizirati adekvatnost postupaka proračuna i proračunskih pokazatelja energetskih performansi zgrada, u okviru životnog ciklusa, - dati objektivnu ocjenu ulaznih parametara za analizu energetskih performansi zgrada, - analizirati efekte difuzije vodene pare i akumuliranja vlage u slojevima omotača zgrade, - ocijeniti toplotne gubitke i dobitke zgrade i formulisati toplotni bilans, - utvrditi i ocijeniti parametre toplotne stabilnosti zgrada, - procijeniti energetsку efikasnost zgrade i preporučiti mjere za poboljšanje, - vrednovati tehničku dokumentaciju za poboljšanje energetskih performansi zgrada. Prenosive / ključne vještine i drugi atributi: - Vještine komunikacije: usmena odbrana seminarinskog rada, način izražavanja na pismenom ispitu. - Upotreba informacione tehnologije: upotreba softverskih alata za analizu i proračune energetske efikasnosti. - Vještine računanja: obavljanje računarskih operacija u analizama i proračunima energetske efikasnosti. - Rješavanje problema: analize energetske efikasnosti i formiranje predloga za unapređenje.			
<b>Ime i prezime nastavnika i saradnika</b>				
<b>Metod nastave i savladanja gradiva</b>				
<b>Plan i program rada</b>				
Pripremne nedelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Uvod. Osnovni pojmovi u vezi energetske efikasnosti sa aspekta građenja i energetskih performansi zgrada.			
I nedjelja, vježbe	Uvod. Osnovni pojmovi u vezi energetske efikasnosti sa aspekta građenja i energetskih performansi zgrada.			
II nedjelja, pred.	Potencijali za povećanje energetske efikasnosti zgrade - niskoenergetski aspekti građenja.			
II nedjelja, vježbe	Potencijali za povećanje energetske efikasnosti zgrade - niskoenergetski aspekti građenja - primjeri.			
III nedjelja, pred.	Savremena regulativa iz oblasti građevinskih proizvoda i energetske efikasnosti pri građenju.			
III nedjelja, vježbe	Savremena regulativa iz oblasti građevinskih proizvoda i energetske efikasnosti pri građenju - primjena.			
IV nedjelja, pred.	Energetske potrebe u vezi sa životnim ciklusom zgrade (ugrađena energija, energetski zahtjevi u eksploataciji, energija pri recikliranju).			
IV nedjelja, vježbe	Energetske potrebe u vezi sa životnim ciklusom zgrade (ugrađena energija, energetski zahtjevi u eksploataciji, energija pri recikliranju) - računski primjeri.			
V nedjelja, pred.	Proračun topotnih performansi i protoka topote kroz elemente omotača zgrade. Protok kroz neprovidne i zastakljene površine. Protok preko tla.			
V nedjelja, vježbe	Proračun topotnih performansi i protoka topote kroz elemente omotača zgrade. Protok kroz neprovidne i zastakljene površine. Protok preko tla. Računski primjeri.			
VI nedjelja, pred.	Aspekti difuzije vodene pare kroz omotač zgrade - proračun; uticaj na energetsku efikasnost.			
VI nedjelja, vježbe	Aspekti difuzije vodene pare kroz omotač zgrade - proračun; uticaj na energetsku efikasnost. Računski primjeri.			
VII nedjelja, pred.	Uticaj klimatskih parametara na energetske performanse zgrada. Ostali proračunski parametri.			
VII nedjelja, vježbe	Uticaj klimatskih parametara na energetske performanse zgrada. Ostali proračunski parametri. Računski primjeri.			

VIII nedjelja, pred.	Efekti topotnih mostova na energetsku efikasnost - aspekti i metode proračuna.
VIII nedjelja, vježbe	Efekti topotnih mostova na energetsku efikasnost - aspekti i metode proračuna - primjeri.
IX nedjelja, pred.	Topotni kapacitet konstrukcije i topotna stabilnost - uticaj na energetsku efikasnost.
IX nedjelja, vježbe	Topotni kapacitet konstrukcije i topotna stabilnost - uticaj na energetsku efikasnost - računski primjeri.
X nedjelja, pred.	Analiza proračunskih parametara energetskih performansi zgrada u zavisnosti od građevinskih proizvoda i sistema.
X nedjelja, vježbe	Analiza proračunskih parametara energetskih performansi zgrada u zavisnosti od građevinskih proizvoda i sistema.
XI nedjelja, pred.	Optimizacija koštanja minimalnih (zahtijevanih) energetskih performansi zgrade.
XI nedjelja, vježbe	Optimizacija koštanja minimalnih (zahtijevanih) energetskih performansi zgrade.
XII nedjelja, pred.	Zgrade sa energetskim potrebama koje su blizu nule (NZEB).
XII nedjelja, vježbe	Zgrade sa energetskim potrebama koje su blizu nule (NZEB).
XIII nedjelja, pred.	Projektni zadatak. Seminarski rad.
XIII nedjelja, vježbe	Projektni zadatak. Seminarski rad.
XIV nedjelja, pred.	Projektni zadatak. Seminarski rad.
XIV nedjelja, vježbe	Projektni zadatak. Seminarski rad.
XV nedjelja, pred.	Projektni zadatak. Seminarski rad.
XV nedjelja, vježbe	Projektni zadatak. Seminarski rad.
<b>Opterećenje studenta</b>	

Nedjeljno	U toku semestra
<b>10 kredita x 40/30=13 sati i 20 minuta</b> 4 sat(a) teorijskog predavanja 1 sat(a) praktičnog predavanja 2 vježbi <b>6 sat(a) i 20 minuta</b> samostalnog rada, uključujući i konsultacije	Nastava i završni ispit: <b>13 sati i 20 minuta x 16 =213 sati i 20 minuta</b> Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): <b>13 sati i 20 minuta x 2 =26 sati i 40 minuta</b> Ukupno opterećenje za predmet: <b>10 x 30=300 sati</b> Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet) <b>60 sati i 0 minuta</b> Struktura opterećenja: <b>213 sati i 20 minuta (nastava), 26 sati i 40 minuta (priprema), 60 sati i 0 minuta (dopunski rad)</b>
<b>Obaveze studenta u toku nastave</b>	
<b>Konsultacije</b>	
<b>Literatura</b>	- Hugo Hens: "Building Physics – Heat, Air and Moisture" Fundamentals and Engineering Methods with Examples and Exercises, Ernst&Sohn, 2011 - Hugo Hens: "Applied Building Physics – Boundary Conditions, Building Performance, and Material Properties", Ernst&Sohn, 2011 - Vilems V., Šild K., Dinter S.: "Građevinska fizika - Priručnik", prevod, Građevinska knjiga, Beograd, 2006 - Jong-Jin Kim: "Qualities, Use, and Examples of Sustainable Building Materials" Fundamentals and Engineering Methods with Examples and Exercises, Ernst&Sohn, 2011 - Ray Williams: "Next generation materials and technologies". <a href="http://cfsd.org.uk/eco-innovation_workshops/24.09.07_presentations/Ray_Williams_NPL_Next_Generation_Materials&amp;Technologies.pdf">http://cfsd.org.uk/eco-innovation_workshops/24.09.07_presentations/Ray_Williams_NPL_Next_Generation_Materials&amp;Technologies.pdf</a> - Osman Attmann: "Green Architecture: Advanced Technologies and Materials", London, New York, Toronto 2010 - Karma Sawyer: "Windows and Building Envelope Research and Development," Road map for Emerging Technologies, Building Technologies Office, U.S. Department of Energy, February 2014. - A.J. Marszal, et al., Zero Energy Building – A review of definitions and calculation methodologies, Energy Buildings (2011), doi:10.1016/j.enbuild.2010.12.022. - Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings - Commission Delegated Regulation (EU) No 244/2012, Annex I: cost-optimal methodology framework.
<b>Oblici provjere znanja i ocjenjivanje</b>	
<b>Posebne naznake za predmet</b>	

<b>Napomena</b>						
<b>Ocjena:</b>	F	E	D	C	B	A
<b>Broj poena</b>	manje od 50 poena	više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena	više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena	više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena	više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena	više ili jednako 90 poena