

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Naziv kolegija	ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA	1.6. Semestar	VI
1.2. Nositelj kolegija	Jasmina Ovčar, viši predavač mag.ing.arh.i urb.	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	3
1.3. Suradnici	Ratko Matotek, viši predavač mag.ing.aedif.	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	15P + 30V
1.4. Studijski program (stručni, specijalistički diplomski stručni studij)	prediplomski stručni studij ODRŽIVI RAZVOJ-ODRŽIVA GRADNJA	1.9. Kratica kolegija	ECZ
1.5. Status kolegija (O, I)	Obavezni – Održiva gradnja	1.10. Šifra kolegija	4104
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Stjecanje znanja o tehnikama izrade projekta zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije za grijanje i hlađenje te toplinsku zaštitu		
2.2. Uvjeti za polaganje kolegija i ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij, korelativnost i korespondentnost s drugim kolegijima	Uvjet za upis kolegija su odslušani kolegiji Zgradarstvo iz III semestra, Tehnologija građenja I i II iz III i IV semestra, te Održivost arhitekture iz V semestra. Uvjet za dobivanje potpisa je redovito pohađanje predavanja i vježbi te korektno izrađen programski zadatak u sklopu vježbi. Za pristupanje polaganju ispita uvjet je dobiven potpis te položeni kolegiji koji su navedeni kao uvjetni za upis kolegija. Potrebno je gradivo dopuniti informacijama, stečenim znanjima i podacima iz kolegija Održivost instalacija, kako bi se mogli instalacijski sustavi uključiti u opis zgrade za koju se izrađuje energetska certifikat.		
2.3. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (4-10 ishoda učenja)	Red.Br	ŽELJENI ISHODI UČENJA**	
	1.	usporediti i razlikovati elemente toplinske ovojnice zgrade, usporediti različite vrste ovojnica s obzirom na korištenje različitih građevinskih materijala, definirati najkvalitetnije od ponuđenih rješenja toplinske ovojnice zgrade / R 4	
	2.	izračunati i riješiti proračun koeficijentata prolaska topline / R 4	
	3.	predložiti elemente za izračun projekta zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije za grijanje i hlađenje te toplinsku zaštitu zgrade, te analizirati / R 6	
	4.	predložiti na računalu projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije za grijanje i hlađenje te toplinsku zaštitu zgrade, analizirati dobivene rezultate, definirati moguća poboljšanja, zastupati mišljenje o pravilnom odabiru elemenata toplinske ovojnice zgrade / R 6	
	5.	formulirati proračun i izraditi energetska certifikat u programskom paketu Knauf insulation KI Expert kao softver u građevinskoj fizici / R 6	
2.4. Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici	Datum	Teme i ishodi	Satnica
	1.	P: Uvodni sat – informacije o ishodima učenja za kolegij	1+2

nastave (kalendar nastave)		V: Sustav mjernih jedinica - <i>ishod 1</i>	
		V: Osnovni geometrijski pojmovi (likovi, tijela, dužina, površina, volumen) - <i>ishod 1</i>	
	2.	P: Faktor oblika zgrade (ploština površine ovojnice zgrade i volumen zgrade u ovisnosti o tlocrtnom obliku zgrade; analiza opsega, površina geometrijskih likova te oplošja i volumena geometrijskih tijela) - <i>ishod 1</i>	1+2
		V: Izračun geometrijskih karakteristika toplinske ovojnice zgrade, faktor oblika zgrade- <i>ishod 1</i>	
	3.	P: Koeficijent prolaska topline (U), toplinski otpor (R), koeficijent toplinske provodljivosti - <i>ishod 2</i>	
		V: Izračun koeficijenata prolaska topline pojedinih elemenata toplinske ovojnice zgrade - <i>ishod 2</i>	1+2
		V: Priprema ulaznih podataka za računalni program Knauf insulation KI Expert - <i>razina ishoda 2</i>	
	4.	P: Elementi zgrada: temelji, temeljna (podna) ploča, zidovi (stijene), stupovi, stubišta, međukatne konstrukcije, krovne konstrukcije (kosi i ravni krovovi) – unutarnji prostori (grijani i negrijani), vanjski prostori - <i>ishodi 1,2 i 3</i>	1+2
		V: KI Expert – Definiranje podataka o projektu, građevnih dijelova i slojeva (osnovni podaci o projektu, klimatski podaci, definiranje zona, opći podaci o projektu, građevni dijelovi i slojevi) - <i>ishodi 2 i 3</i>	
	5.	P: Otvori na toplinskoj ovojnicu zgrade (vrata i prozori) - <i>ishodi 1,2 i 3</i>	
		V: KI Expert – Proračun koeficijenta prolaska topline i difuzije (U, proračun kondenzacije, proračun unutarnje kondenzacije) - <i>ishodi 1,2 i 3</i>	1+2
	6.	P: Konvekcija, kondukcija i radijacija - <i>ishodi 1,2 i 3</i>	
		V: KI Expert – Prijenos topline prema tlu, toplinski mostovi, definiranje otvora - <i>ishodi 3 i 4</i>	1+2
		V: KI Expert – Zaštita od sunčeva zračenja, transmisijski gubici, toplinski gubici i dobici - <i>ishodi 3 i 4</i>	
	7.	P: Vrste toplinskih mostova (konvekcijski, geometrijski, konstrukcijski) - <i>ishodi 1,2 i 3</i>	1+2
		V: KI Expert – Potrebna energija, rezultati proračuna, energetski certifikat - <i>ishodi 3 i 4</i>	
	8.	P: Difuzija vodene pare - <i>ishodi 1,2 i 3</i>	
		V: Izračun varijantnih rješenja s različitim toplinskim izolacijama i obradom podataka u MS Excel - <i>ishodi 3 i 4</i>	1+2
	9.	P: Detalji zgrade – prema tlu (podovi i podrumski zidovi), spoj unutarnjeg zida i podne ploče, priključak zida toplinskog omotača zgrade prema negrijanom podrumu, spoj podrumskog zida i podne (temeljne) ploče - <i>ishodi 1,2 i 3</i>	1+2
	V: Izrada samostalnog zadatka – izračun geometrijskih karakteristika zgrade - <i>ishodi 3 i 4</i>		
10.	P: Detalji zgrade – spoj krovne konstrukcije i masivnoga zida – uzdužni i poprečni presjek, spoj krovne konstrukcije i masivnog zida (atika), spoj krovne konstrukcije i laganoga zida - <i>ishodi 1,2 i 3</i>	1+2	

		V: Izrada samostalnog zadatka – priprema ulaznih podataka za KI Expert - <i>ishodi 3 i 4</i>	
	11.	P: Detalji zgrade – konstrukcija vanjskog stubišta – spoj na zgradu, spoj međukatne konstrukcije s vanjskim nosivim zidom - <i>ishodi 1,2 i 3</i> V: Izrada samostalnog zadatka – KI Expert - <i>ishodi 4 i 5</i>	1+2
	12.	P: Detalji zgrade: pravilna ugradnja prozora i vrata - <i>ishodi 1,2 i 3</i> V: Izrada samostalnog zadatka – KI Expert - <i>ishod 5</i>	1+2
	13.	P: Energetski pregledi i energetski certifikati, energetski razredi - <i>ishod 5</i> V: Kolokvij	1+2
	14.	P: Zakoni, pravilnici i propisi iz područja energetske učinkovitosti - <i>ishodi 3,4 i 5</i> V: Predaja izrađenog samostalnog zadatka	1+2
	15.	P: Analiza pohađanja, aktivnosti, izrađenog zadatka, prijedlog ocjene V: Obrana izrađenog samostalnog zadatka	1+2
2.5. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.6. Komentari:
2.7. Obveze studenata	Redovni studenti trebaju sudjelovati na barem 70% od ukupnog broja sati predavanja i na barem 70% od ukupnog broja sati vježbi da bi ostvarili pravo na potpis. Izvanredni studenti trebaju sudjelovati na barem 30% od ukupnog broja sati predavanja i na barem 30% od ukupnog broja sati vježbi predviđenih za izvanredne studente da bi ostvarili pravo na potpis. Izvanredni studenti mogu pratiti sva predavanja i vježbe i u grupama redovnih studenata.		

2.8. Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija</i>)	Pohađanje nastave	0,6	Pisani ispit	1,50	Projekt	0,6
	Ekperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad	
	Esej		Referat		Kontinuirana provjera znanja	
	Kolokviji		Seminarski rad		(ostalo upisati)	
	Aktivnost u nastavi		Usmeni ispit	0,30	(ostalo upisati)	
2.9. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Predmetom je definirano 5 ishoda učenja. Na kolegiju se može osvojiti najviše 100 bodova.</p> <p>Ishodi učenja boduju se i provjeravaju se kroz slijedeće metode</p>					

	<p><i>sudjelovanje u nastavi (dolaznost): do 10 bodova</i></p> <p><i>aktivnost u nastavi: do 10 bodova</i></p> <p><i>seminarski rad: do 30 bodova</i></p> <p><i>pismeni ispit- izrađen troškovnik do 20 bodova</i></p> <p><i>usmeni ispit:: do 30 bodova</i></p>	<p>Ocjena se izračunava na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90,01 - 100,00 bodova: ocjena izvrstan (5) • 80,01 - 90,00 bodova: ocjena vrlo dobar (4) • 70,01 - 80,00 bodova: ocjena dobar (3) • 60,01 - 70,00 bodova: ocjena dovoljan (2)
--	--	---

2.10. Obvezna literatura (OL u kalendaru nastave)	Red.br.	Naziv
	1.	Đ.Peulić: Konstruktivni elementi zgrada I i II, Tehnička knjiga, Zagreb, 1980.
	2.	Z.Vrkljan, I.Kordiš: Opreme građevinskih nacrti, Fakultet građevinskih znanosti Zagreb, 1982.
	3.	G.Knežević, I.Kordiš: Stambene i javne zgrade(V izdanje) Tehnička knjiga, Zagreb, 1981.
	4.	Lj.Biondić: Uvod u projektiranje stambenih zgrada, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagreb, Zagreb,2011.
	5.	Martina Zbašnik Senegačnik: PASIVNA KUĆA; SUN ARH d.o.o. Zagreb, 2009.

2.12. Dopunska literatura (DL u kalendaru nastave)	Red.br.	Naziv
	1.	V.Šimetin: Građevinska fizika, skripta, Građevinski institut, Zagreb, 1983.
	2.	G.Knežević: Višestambene zgrade, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.
	3.	W.Muller, G.Vogel: Atlas arhitekture I i II, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb, 1997.
	4.	V.Simović: Leksikon građevinarstva, Zagreb, MAS medija, 2002.

3. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU

3.1. Pohađanje nastave	Regulirano točkom 2.7.; preporučeno pohađanje svih predavanja i vježbi radi lakšeg razumijevanja gradiva tumačenjem nastavnika kroz praktične primjene iz prakse
3.2. Kontaktiranje s nastavnikom	U terminima redovnih konzultacija, e-mail poštom
3.3. Informiranje o kolegiju	Informacijama od strane nastavnika, suradnjom s kolegama studentima, putem web-stranice Međimorskog veleučilišta u Čakovcu
3.4. Pisani radovi	Obveza izrade samostalnog programskog zadatka; na temelju projekta obiteljske kuće izrađenog u prethodnom semestru na kolegiju Održivost arhitekture potrebno je izraditi toplinsku bilancu zgrade, te u skladu s dobivenim rezultatima klasificirati

	zgradu u pogledu energetske učinkovitosti te izraditi energetski certifikat zgrade.
3.5. Doprinos kolegija ishodima studijskog programa	<p><i>Osobna znanja i vještine:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - kritička evaluacija argumenata, pretpostavki i podataka u cilju stvaranja mišljenja i pridonosenja rješenju problema, - predstavljanje informacija, ideja, problema i rješenja stručnoj i općoj publici, - etički i moralni pristup radu, - prilagodljivost novim tehnologijama i tehnikama kao dio procesa cjeloživotnog učenja, - znanje o suvremenim pitanjima struke i društva. <p><i>Opća znanja i vještine:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - sposobnost identificiranja, formuliranja i rješavanja inženjerskih problema, - korištenje tehnika, vještina i modernih inženjerskih alata neophodnih za praksu, - spoznaja o vezi između inženjerskih aktivnosti, dizajna, proizvodnje, marketinga i potreba korisnika proizvoda i usluga, - sposobnost da primijeni znanje matematike i fizike na inženjerske probleme. <p><i>Stručna znanja i vještine:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - sudjelovanje u izradi energetske certifikata zgrada, te provođenje i nadziranje energetske obnove zgrada, - primjenu tradicionalnih i suvremenih materijala u održivom razvoju graditeljstva, - upravljanje i održavanje objekata.