

NAZIV PREDMETA		CAD II				
Kod	SKS018	Godina studija	Druga (redoviti studenti); Treća (izvanredni studenti)			
Nositelj/i predmeta	Miroslav Komlenović, predavač	Bodovna vrijednost (ECTS)	7			
Suradnici	Igor Šuljić, asistent	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30		60	
Status predmeta	Obvezan - temeljni predmet	Postotak primjene e- učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Naučiti studente naprednim principima 3D konstruiranja podržanog računalom					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	nema					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Pomoću računala, programom Inventor, a na razini potrebnoj za samostalnu izradu tehničkih crteža u strojarstvu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Izraditi parametarske 3D modele strojarskih dijelova i sklopova</li> <li>Analizirati 3D pojedinačne modele i sklopove pod statičkim opterećenjem metodom konačnih elemenata</li> <li>Analizirati kinematiku mehanizma</li> <li>Izraditi plošne modele</li> <li>Izraditi program za upravljanje CNC strojevima (tokarilicama i glodalicama) na bazi 3D modela</li> </ol>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ol style="list-style-type: none"> <li>Termin Predavanja (2 sata) Parametarsko oblikovanje, povezivanje parametara formulama. Laboratorijske vježbe (2 sata)</li> <li>Termin Predavanja (2 sata) Parametarsko oblikovanje: izrada makroa Laboratorijske vježbe (2 sata)</li> <li>Termin Predavanja (2 sata) Parametarsko oblikovanje: izrada familije sličnih dijelova na osnovu jednog modela Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka.</li> <li>Termin Predavanja (2 sata) Analiza modela pod statičkim opterećenjem metodom konačnih elemenata: zadavanje rubnih uvjeta i opterećenja. Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka.</li> <li>Termin Predavanja (2 sata) Analiza modela pod statičkim opterećenjem metodom konačnih elemenata: Prikaz pomaka i naprezanja, analiza rezultata Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka.</li> <li>Termin Predavanja (2 sata) Utjecaj početnih postavki na točnost rezultata, optimalna gustoća mreže konačnih elemenata, opterećenje tlakom, analiza rezultata Laboratorijske vježbe (2 sata)</li> </ol>					

	<p>Rješavanje zadataka. 7. Termin Predavanja (2 sata) Utjecaj početnih postavki na točnost rezultata, optimalna gustoća mreže konačnih elemenata, opterećenje tlakom, analiza rezultata Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka. 8. Termin Predavanja (2 sata) Analiza dinamike i kinematike modela: simulacija, provjera kolizije, putanja dijelova mehanizma. Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka. 9. Termin Predavanja (2 sata) Analiza dinamike i kinematike modela: simulacija, analiza položaja, brzine i ubrzanja dijelova mehanizma Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka. 10. Termin Predavanja (2 sata) Kreiranje žičanih modela, točke, linije, polilinije, paralelne krivulje, interpolacijske krivulje, plohe Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka. 11. Termin Predavanja (2 sata) Kreiranje ploha. Operacije s krivuljama i ploham. Presjeci, projekcije i transformacije plošnih modela. Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka. 12. Termin Predavanja (2 sata) Slobodno kreiranje prostornih ploha, deformacija plohe kontrolnim točkama Rješavanje zadataka. 13. Termin Predavanja (2 sata) CAM-proizvodnja podržana računalom : CNC strojevi – vrste i karakteristike, glavni dijelovi CNC upravljanja Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka. 14. Termin Predavanja (2 sata) ISO G-kod. Programiranje u dvoosnom sustavu kod tokarilica. Programiranje u 2.5 - osnom i 3-osnom sustavu kod glodalica. Simulacija obrade. Pregled površine obrađenog dijela. Izrada NC-programa za upravljanje strojem. Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka. 15. Termin Predavanja (2 sata) Laboratorijske vježbe (2 sata) Rješavanje zadataka.</p>	
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)

Obveze studenata						
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	
	Ekperimentalni rad		Referat		Samostalno učenje	2
	Esej		Seminarski rad		Laboratorijske vježbe	2
	Kolokviji	2,7	Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit	0,3	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<b>KONTINUIRANA PROCJENA</b>					
	Pokazatelji kontinuirane provjere			Uspješnost	Udjel u ocjeni	
				A <sub>i</sub> (%)	k <sub>i</sub> (%)	
	Prvi kolokvij			50-100	35	
	Drugi kolokvij			50-100	30	
	Treći kolokvij			50-100	35	
	<b>ZAVRŠNA PROCJENA</b>					
	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)			Uspješnost	Udjel u ocjeni	
				A <sub>i</sub> (%)	k <sub>i</sub> (%)	
	Seminarski rad			50 - 100	50	
	Praktični ispit			65 - 100	40	
	Nazočnost na nastavi (pred. + vježbe)			70-100	10	
	Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)			Uspješnost	Udjel u ocjeni	
				A <sub>i</sub> (%)	k <sub>i</sub> (%)	
	Seminarski rad			50 - 100	50	
	Praktični ispit			65 - 100	40	
	Nazočnost na nastavi (pred. + vježbe)			70-100	10	
	<b>OCJENJIVANJE</b>					
	Općenito se ocjena na završnom i popravnom ispitu (u postotcima) formira temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:					
	$Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^n k_i A_i$					
	k <sub>i</sub> - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost,					
	A <sub>i</sub> - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost,					
	n - ukupan broj aktivnosti.					
CAD 1 - - konačna ocjena na završnom ispitu za studente koji su pozitivno riješili sva tri kolokvija i pozitivno riješili teorijski ispit:						
$Ocjena(\%) = 0,50 \times (0,35 \times A_1 + 0,30 \times A_2 + 0,35 \times A_3) + 0,40 \times A_5 + 0,10 \times A_6$						
• kolokvij 1: k <sub>1</sub> = 0,35; A <sub>1</sub> = 50 – 100 %,						
• kolokvij 2: k <sub>2</sub> = 0,30; A <sub>2</sub> = 50 – 100 %,						
• kolokvij 3: k <sub>3</sub> = 0,35; A <sub>3</sub> = 50 – 100 %,						
• seminarski rad: k <sub>4</sub> = 0,50						
• praktični ispit: k <sub>5</sub> = 0,40; A <sub>5</sub> = 65 – 100 %,						
• nazočnost na nastavi: k <sub>6</sub> = 0,10; A <sub>6</sub> = 70 – 100 %.						
Napomena: k <sub>1</sub> +k <sub>2</sub> +k <sub>3</sub> = 1; k <sub>4</sub> +k <sub>5</sub> +k <sub>6</sub> = 1.						
<b>ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE</b>						

Postotak	Kriterij	Ocjena
od 50% do 61%	zadovoljava minimalne kriterije	dovoljan (2)
od 62% do 74%	prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima	dobar (3)
od 75% do 87%	iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom	vrlo dobar (4)
od 88% do 100%	izniman uspjeh	izvrstan (5)

Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od praktičnog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite. Detaljni opis je naveden u dodatnim informacijama o predmetu. Izračun ocjene vrši se na već navedeni način, u svrhu kojeg se koriste prilagođene numeričke tablice.

**KOLOKVIJI**

Kolokviji se održavaju nakon što su na predavanjima i vježbama obrađene određene cjeline gradiva. Predviđena su tri kolokvija iz sljedećih područja:

1. Izrada modela koji za bazu imaju ploču lima, parametarsko oblikovanje
2. Analiza modela pod statičkim opterećenjem, Analiza kinematike modela
3. Plošni modeli

Kolokvij se polaže radom na računalu, i sadrži 1 ili 2 praktična zadatka. Za pozitivnu ocjenu potrebno je ostvariti najmanje 50% točnih zadataka. Student koji pozitivno riješi sva tri kolokvija oslobođen je izrade seminarskog rada, te na prvom ispitnom terminu pristupa praktičnom ispitu. Ovisno o postignutim rezultatima na kolokvijima, postignutom rezultatu na praktičnom ispitu, te nazočnosti na nastavi, upisuje mu se ocjena u indeks. Studentima koji su pozitivno riješili jedan od kolokvija, taj dio gradiva se priznaje kao dio seminarskog rada. Preostali dio gradiva su dužni predati u seminarskom radu. Rezultati kolokvija ne vrijede na popravnim ispitima u rujnu. Na kolokviju studentima se dijele tiskani praktični zadaci. Identitet student dokazuje indeksom ili osobnom iskaznicom. Dozvoljeno je koristiti osobni pribor za pisanje i crtanje te džepno računalo (kalkulator). Uporaba drugih pomagala nije dopuštena.

**ISPITI**

Završni ispit polaže se u dva termina zimskog ispitnog roka. Obvezan je za sve studente koji su upisali predmet CAD 2 i nije ga potrebno prijavljivati. Studentima koji nisu pristupili završnom ispitu upisuje se u ispitnu listu i prijavnici (ispitni list): nije pristupio. Studentima koji nisu položili upisuje se ocjena nedovoljan(1). Svi studenti koji nisu položili završni ispit moraju polagati popravni ispit.

Popravni ispit polaže se u dva termina jesenskog ispitnog roka. U zadnjem terminu (četvrti put) ispit se polaže pred tročlanim ispitnim povjerenstvom.

Ispit (završni ili popravni) se sastoji samo od praktičnog dijela. Može se polagati maksimalno četiri (4) puta unutar jedne akademske godine.

Praktični ispit je ispit koji se sastoji se od pet (5) zadataka, iz područja predviđenih sadržajem predmeta. Svaki zadatak ima odgovarajuću težinu izraženu u postocima (%). Zadaci se rješavaju na PC računalu u programu „Catia“.

Ispit se održava u ljetnim i jesenskim ispitnim rokovima/terminima u trajanju od dva sata (120 minuta). Ispitu mogu pristupiti samo studenti koji imaju zadovoljenu kvotu nazočnost na nastavi i predan seminarski rad. Položeni kolokviji studente oslobađaju obaveze predaje seminarskog rada u cijelosti ili u dijelovima.

Na ispit studenti moraju donijeti indeks, x-icu ili osobnu iskaznicu radi provjere identiteta. Dozvoljena je uporaba osobnog pribora za pisanje i crtanje, te džepnog računala (kalkulatora). Uporaba drugih pomagala nije dopuštena.

	<p>Studenti moraju ispitu pristupiti u točno određenim, unaprijed objavljenim terminima. Studentima koji nisu pristupili ispitu upisuje se u prijavnu listu „nije pristupio“ što znači da je izgubio jednu mogućnost izlaska na ispit. Ispit se održava najkasnije 7 dana prije sljedećeg ispitnog termina. Za dodatna objašnjenja pojedinih dijelova ispitnog gradiva studenti se mogu obratiti predmetnom nastavniku u terminima konzultacija ili po dogovoru i to u tijeku cijele školske godine.</p>		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<p style="text-align: center;"><b>Naslov</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Broj primjeraka u knjižnici</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Dostupnost putem ostalih medija</b></p>
	McMahon, C., Browne, J.: CAD/CAM from principles to practice, Adison-Wesley, 1993		
	Autodesk Inventor - Online Documentation		
	Autodesk Inventor HSM/CAM - Online Documentation		
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rembold, U. : Computer Integrated Manufacturing an Engineering. Adison-Wesley, 1993</li> <li>2. Zeid, Ibrahim: CAD/CAM Theory and Practice, McGraw-Hill, 1991</li> <li>3. James D. Bethune: Engineering Design Graphics with Autodesk Inventor</li> <li>4. Randy H. Shih: Tools for Design Using AutoCAD 2018 and Autodesk Inventor 2018</li> <li>5. Ascent - Center for Technical Knowledge: Autodesk Inventor 2018 Introduction to Solid Modeling</li> <li>6. Randy Shih: Parametric Modeling with Autodesk Inventor 2015</li> <li>7. Wasim Younis: Up and Running with Autodesk Inventor Professional 2012: Part 1 Stress and Frame Analysis</li> <li>8. Wasim Younis: Up and Running with Autodesk® Inventor® Professional 2017 PART 2 – Dynamic Simulation</li> </ol>		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<p>Seminarski rad Kolokviji Praktički ispit</p>		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			