

NAZIV PREDMETA		PNEUMATIKA I HIDRAULIKA				
Kod	SKS023	Godina studija	Treća (red.)/Četvrta (izv.)			
Nositelj/i predmeta	dr.sc. Jani Barle, red. prof.	Bodovna vrijednost (ECTS)	6			
Suradnici	Alen Kovač, pred.	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			45	/	30	/
Status predmeta	Obavezni	Postotak primjene e-učenja	/			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- upoznati vrste, izvedbe i područja primjene standardnih elemenata,</li> <li>- razviti razumijevanje funkcionalnih shema,</li> <li>- omogućiti primjenu stečenih znanja kod izbora i korištenja hidrauličkih i pneumatičkih sustava.</li> </ul>					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	/					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. prezentirati načela rada i industrijsku primjenu hidrauličkih i pneumatičkih sustava,</li> <li>2. identificirati pomoću standardnog simbola i naziva elemente sustava,</li> <li>3. interpretirati jednostavne hidrauličke i pneumatičke sustave,</li> <li>4. ustanoviti uzroke neispravnosti i pogrešaka,</li> <li>5. kombinirati različite elemente sustava po koncepciji i dimenzijama,</li> <li>6. izabrati sustav koji će udovoljiti zahtjevima.</li> </ol>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	IZVEDBENI PLAN RADA					
	Tjedan	Datum	Oblik nastave	Tema		
	1.		Predavanja	Razvoj i uloga hidrauličkih i pneumatičkih sustava i njihove podjele. Uvod u pneumatiku. Fizikalne značajke stlačenog zraka kao radnog medija.		
			Laboratorijske vježbe	Prezentacija različitih pneumatičkih uređaja.		
	2.		Predavanja	Dobivanje, priprema i razvod stlačenog zraka. Standardno označavanje elemenata.		
			Konstruktivske vježbe	Priprema stlačenog zraka – rad elemenata i njihovo podešavanje. Dimenzioniranje pripreme stlačenog zraka. Karakteristični te za održavanje i eksploataciju značajni dijelovi.		
	3.		Predavanja	Osnovni pneumatički elementi: cilindri, zaporni ventili, razvodnici.		
			Konstruktivske vježbe	Elementi obrađeni u tekućem tjednu (rastavljeni ili u presjeku). Dimenzioniranje cilindra. Karakteristični te za održavanje i eksploataciju značajni dijelovi.		
	4.		Predavanja	Nastavak osnovnih pneumatičkih elemenata: Razvodnici, načini aktiviranja ventila, tlačni ventili, pomoćni elementi.		
			Konstruktivske vježbe	Stvarni elementi obrađeni u tekućem tjednu (rastavljeni ili u presjeku). Karakteristični te za održavanje i eksploataciju značajni dijelovi.		
	5.		Predavanja	Nastavak osnovnih pneumatičkih elemenata: električno aktiviranje, proporcionalni pneumatički ventili.		
			Laboratorijske vježbe	Rješavanje zadataka i rad na didaktičkom stolu.		
	6.		Predavanja	Metode rješavanja i vrste vođenja pneumatičkih sustava		

		Laboratorijske vježbe	Rješavanje zadataka i rad na didaktičkom stolu.	
	7.	Predavanja	Složeni ventili, vakuumska tehnika.	
		Laboratorijske vježbe	Samostalni na didaktičkom stolu (završna provjera).	
			1. kolokvij	
	8.	Predavanja	Uvod u hidrauliku. Fizikalne značajke ulja pod tlakom kao radnog medija. Iskorištenje energije u hidrauličkim krugovima. Temeljni problemi: čistoća, zagrijavanje, kavitacija - odvođenje plinova.	
		Laboratorijske vježbe	Prezentacija različitih hidrauličkih uređaja.	
	9.	Predavanja	Hidraulički elementi za pretvorbu energije, konstrukcijska rješenja: hidrauličke pumpe konstantnog i udesivog volumena.	
		Konstrukcijske vježbe	Stvarni elementi obrađeni u tekućem tjednu (rastavljeni ili u presjeku). Karakteristični te za održavanje i eksploataciju značajni dijelovi.	
	10.	Predavanja	Nastavak hidrauličkih elemenata za pretvorbu energije: hidraulički motori konstantnog i udesivog volumena, hidraulički cilindri.	
		Konstrukcijske vježbe	Stvarni elementi obrađeni u tekućem tjednu (rastavljeni ili u presjeku). Karakteristični te za održavanje i eksploataciju značajni dijelovi.	
	11.	Predavanja	Hidraulički upravljački elementi: zaporni ventili, razvodnici - direktno upravljani i predupravljani, ventili za ograničenje tlaka - direktno upravljani i predupravljani.	
		Konstrukcijske vježbe	Stvarni elementi obrađeni u tekućem tjednu (rastavljeni ili u presjeku). Karakteristični te za održavanje i eksploataciju značajni dijelovi.	
	12.	Predavanja	Nastavak hidrauličkih ravnjanjačkih elemenata: tlačno uključni ventili, regulator tlaka. Protočni ventili.	
		Konstrukcijske vježbe	Tipični hidraulički krugovi: serijska i paralelna veza cilindara, rasterećenje pumpe, kočenje, pridržavanje.	
	13.	Predavanja	Osnovni hidraulički krugovi i njihove podjele. Zatvoreni hidraulički krugovi. Regulacija brzine pomoću prigušenja i pomoću dvogranog ili trogranog regulatora protoka.	
		Konstrukcijske vježbe	Tipični hidraulički krugovi, nastavak: hidrauličke čeljusti, korištenje hydr. akumulatora.	
	14.	Predavanja	Hidraulički krugovi sa regulatorima protoka. Korištenje ventila za ograničenje tlaka. Regulacija rada pumpe.	
		Laboratorijske vježbe	Rješavanje zadataka i rad na didaktičkom stolu.	
	15.	Predavanja	Proporcionalni i servohidraulički ventili, značajke konstrukcija i područja primjene. LS hidraulički sustavi.	
		Laboratorijske vježbe	Samostalni na didaktičkom stolu (završna provjera).	
			2. kolokvij	
	Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" 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	2,5	Istraživanje	/	Praktični rad	/
	Eksperimentalni rad	/	Referat	/	Samostalno učenje	1
	Esej	/	Seminarski rad	/	(Ostalo upisati)	/
	Kolokviji	2,0	Usmeni ispit	0,5	(Ostalo upisati)	/
	Pismeni ispit	/	Projekt	/	(Ostalo upisati)	/

KONTINUIRANA PROCJENA		
Pokazatelji kontinuirane provjere	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
Prvi kolokvij (pisani i usmeni)	50-100	35
Drugi kolokvij (pisani i usmeni)	50-100	35
Laboratorijske vježbe (završna provjera)	50-100	20
Nazočnost i aktivnost na nastavi	70-100%	10

ZAVRŠNA PROCJENA		
Pokazatelji provjere - završna ispit (prvi i drugi ispitni termin)	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
Praktični ispit (pisani)	50 - 100	40
Teorijski ispit (usmeni)	50 - 100	40
Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere znanja)	50 - 100	20
Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
Praktični ispit (pisani)	50 - 100	50
Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)	50 - 100	50

**OCJENJIVANJE**

Općenito se ocjena na završnom i popravnom ispitu (u postotcima) formira temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:

$$Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$$

$k_i$  - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost,  
 $A_i$  - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost,  
 $N$  - ukupan broj aktivnosti.

Pneumatika i hidraulika - konačna ocjena na završnom ispitu za studente koji su pozitivno riješili oba kolokvija:

$$Ocjena(\%) = 0,35 \times A_1 + 0,35 \times A_2 + 0,20 \times A_3 + 0,15 \times A_4 + 0,10 \times A_5$$

- kolokvij 1:  $k_1 = 0,35$ ;  $A_1 = 50 - 100 \%$ ,
- kolokvij 2:  $k_2 = 0,35$ ;  $A_2 = 50 - 100 \%$ ,
- laboratorijske vježbe (aktivnost + završna provjera):  $k_4 = 0,20$ ;  $A_4 = 50 - 100 \%$ .
- Nazočnost i aktivnost na nastavi:  $k_5 = 0,10$ ;  $A_5 = 70 - 100 \%$ .

Napomena:  $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5 = 1$

ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE		
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)

	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Barle, J.: Hidraulika i pneumatika, (priručnik za studente-autorizirana predavanja), FESB, Split, 2010.		
	Nikolić, G.: Pneumatika, Školske novine, Zagreb, 1994.		
	Koroman, V.; Mirković, R.: Hidraulika i pneumatika, Školska knjiga, Zagreb, 1991.		
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rabie, M.: Fluid Power Engineering, McGraw-Hill, 2009.</li> <li>2. Lang, R.A. (ed.): Hydraulic Trainer 1; Planning and Design of Hydraulic Power Systems, Mannesmann Rexroth AG, 1998.</li> </ol>		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik).</li> <li>- Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik).</li> <li>- Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka).</li> <li>- Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu).</li> <li>- Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete).</li> </ul>		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	DIP-ovi predmeta nalaze se unutar sustava za podršku nastavi (MOODLE) i dostupni su studentima i nastavnicima Odjela. Skraćeni izvedbeni programi - IP (hrvatska i engleska inačica) su u cilju javnosti informiranja izravno dostupni na web stranicama Odjela.		