

NAZIV PREDMETA		AUTOMATIZACIJA INDUSTRIJSKIH POSTROJENJA				
Kod	SEN034	Godina studija	3			
Nositelj/i predmeta	Dean Dereani	Bodovna vrijednost (ECTS)	5			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30		30	
Status predmeta		Postotak primjene e-učenja	30%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Osposobljenost studenta za razumijevanje projekata i procesa automatizacije u industriji programiranje logičkih sekvenci na PLC uređajima. 					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> definirati listu upravljačkih i mjernih signala, (znanje) Ilustrirati značajke procesnih, nadzornih i poslovnih nivoa upravljanja (razumijevanje) predložiti konfiguraciju PLC i SCADA sustava za upravljanje industrijskim postrojenjem, (primjena) ispitivanje signala i detektiranje kvarova unutar sustava upravljanja (analiza) odabrati programski jezik za upravljanje postrojenjem pomoću PLC opreme (vrjednovanje) primjeniti algoritme obrade signala na PLC tehnologiji, (sinteza) 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Datum	Oblik nastave	Tema:		
	1.	10. 10.	Predavanja	<i>Uvod: životni ciklus projekta</i>		
			Auditorne vježbe			
		10. 10.	Lab. vježbe	Lista signala		
	2.	17. 10.	Predavanja	<i>Struktura računalnog vođenja: procesni, nadzorni i poslovni nivo</i>		
			Auditorne vježbe			
		17. 10.	Lab. vježbe	Lista signala		
	3.	24. 10.	Predavanja	Distribuirano upravljanje		
			Auditorne vježbe			
		24. 10.	Lab. vježbe	primjeri povezivanja u sistemu sa PLC-om,		
	4.	31. 10.	Predavanja	Distribucija upravljačkih funkcija		
			Auditorne			

		vježbe		
	31. 10.	Lab. vježbe	Lokalno upravljanje	
	5.	7. 11.	Predavanja	Digitalni osjetnici
			Auditorne vježbe	
		07. 11.	Lab. vježbe	Elektro instalacija digitalnih osjetnika
	6.	14.11.	Predavanja	Procesni komunikacijski sustavi, mediji, topologija i standardi, protokoli, komunikacijska oprema
			Auditorne vježbe	
		14. 11.	Lab. vježbe	Primjeri komunikacijskih protokola i standarda
	7.	21.11.	Predavanja	Struktura i hijerarhija procesnih mreža
			Auditorne vježbe	
		21. 11.	Lab. vježbe	Primjer programiranja na PLC-u algoritma upravljanja elektromotorom (jednosmjerni)
	8.	28.11.	Predavanja	Programski jezici prema standardu IEC 61131-3
			Auditorne vježbe	
		28. 11.	Lab. vježbe	Primjer programiranja na PLC-u algoritma upravljanja elektromotorom (jednosmjerni)
	9.	05.12.	Predavanja	Upravljački SCADA sustavi
			Auditorne vježbe	
		05. 12.	Lab. vježbe	Primjer programiranja na PLC-u algoritma upravljanja elektromotorom (dvosmjerni)
	10.	12.12.	Predavanja	Osnovne funkcije PLC programa (timeri, brojači,..)
			Auditorne vježbe	
		12. 12.	Lab. vježbe	Primjer programiranja na PLC-u algoritma upravljanja elektromotorom (S->D)

	11.	19.12.	Predavanja	Osnovne funkcije PLC programa (timeri, brojači,..)		
			Auditorne vježbe			
		19. 12.	Lab. vježbe	Primjer programiranja na PLC-u algoritma upravljanja regulacijskim ventilom		
	12.	09. 01.2013	Predavanja	Osnovne funkcije PLC programa (timeri, brojači,..)		
			Auditorne vježbe			
		09. 01.2013	Lab. vježbe	Primjer programiranja na PLC-u algoritma upravljanja regulacijskim ventilom		
	13.	16. 01.2013	Predavanja	Osnovne funkcije PLC programa (timeri, brojači,..)		
			Auditorne vježbe			
		16. 01.2013	Lab. vježbe	Primjer programiranja na PLC-u algoritma upravljanja regulacijskim ventilom		
	14.	23. 01.2013	Predavanja	SCADA funkcije		
			Auditorne vježbe			
		23. 01.2013	Lab. vježbe	Primjer programiranja na PLC-u algoritma upravljanja regulacijskim ventilom		
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" 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	nazočnost nastavi					
Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Pohađanje nastave	1	Istraživanje		Praktični rad	1
	Ekperimentalni rad		Referat		(Ostalo upisati)	
	Esej		Seminarski rad	2	(Ostalo upisati)	
	Kolokviji	1	Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	

				upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANO VREDNOVANJE				
	Pokazatelji kontinuirane provjere		Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)	
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred. + vježbe)</i>		50 - 100	10	
	<i>Laboratorijske vježbe</i>		50 - 100	5	
	<i>Seminarski rad</i>		50 - 100	85	
	Studenti koji nisu položili ispit putem seminarskog rada polažu završni ispit koji se sastoji od teorijskog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.				
	ZAVRŠNA OCJENA				
	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)		Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)	
	<i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i>		50 - 100	90	
	<i>Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i>		50 - 100	10	
	Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)		Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)	
	<i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i>		50 - 100	90	
	<i>Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i>		50 - 100	10	
	Ocjena (u postocima) formira se 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.					

	ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE		
	Postotak	Kriterij	Ocjena
	od 50% do 61%	<i>zadovoljava minimalne kriterije</i>	dovoljan (2)
	od 62% do 74%	<i>prosječan uspjeh s primjetnim nedostatcima</i>	doobar (3)
	od 75% do 87%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>	vrlo doobar (4)
od 88% do 100%	<i>izniman uspjeh</i>	izvrstan (5)	
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	Dereani, D. (2009) <i>Zabilješke s predavanja</i> , Centar za stručne studije Split		
	Wolfgang Altmann (2005) <i>Practical process control for engineers and technicians</i>		Internet
	Bryan L.A. (1997) <i>Programmable controllers</i>		Internet
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> Literatura s tečajeva programiranja Mitsubishi, Siemens i Allen Bradley PLC-ova IEC PAS 62381, Activities during the FAT; SAT and SIT for automation systems in the process industry, Friedrich, Priručnik za elektrotehniku i elektroniku, Michael D. Whitt, Successful Instrumentation and Control Systems Design Hachworth John, <i>Programmable Logic Controllers – Programming methods</i> 		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik). Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik). Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka). Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu). Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete). 		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		ELEKTROMOTORNI POGONI				
Kod	SEN035; SEL045	Godina studija	3			
Nositelj/i predmeta	doc. dr.sc. Maja Krčum	Bodovna vrijednost (ECTS)	5			
Suradnici	Predrag Krčum, dipl. ing.	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30		30	
Status predmeta	obavezni	Postotak primjene e-učenja	25%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenata/ca s osnovnim načelima pretvorbe energije i rada električnih strojeva .					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema.					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> Objasniti osnovne pojmove, veličine i zakonitosti iz područja elektromotornih pogona Opisati načine upravljanja pojedinim električnim strojem (sinkroni, asinkroni, istosmjerni i univerzalni električni strojevi). Analizirati različite pretpostavke, pristupe, procedure i rezultate vezane za inženjerske probleme iz prakse elektromotornih pogona Izvesti mjerenja i pokuse - upravljanje elektromotornim pogonima. Napraviti ukupni mjerni prikaz svih mjerenja na zadanom elektromotornom pogonu. Predložiti električni stroj i način upravljanja koji će zadovoljiti zadanim zahtjevima. Sudjelovati u timskom radu i samostalno prezentirati stručne sadržaje 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema		
	1.	2	Predavanja	<i>Uvod u elektromotorne pogone</i> - Uvod - Opća svojstva elektromotornih pogona - Osnovni pojmovi - definicije		
		1	Auditore vježbe	<i>Uvod u elektromotorne pogone</i> - Opća svojstva elektromotornih pogona - Statička i dinamička stanja elektromotornih pogona		
		1	Laboratorijske vježbe	Statička stanja elektromotornih pogona Mehaničke karakteristike pri promjeni napona napajanja. Mehaničke karakteristike pri promjeni serijskog otpora.		
	2.	2	Predavanja	<i>Statička stanja elektromotornih pogona</i> - Mehaničke karakteristike radnih mehanizama - Statičko stanje elektromotornih pogona s istosmjernim nezavisno uzbuđenim motorom - Statičko stanje elektromotornih pogona s istosmjernim serijski uzbuđenim motorom - Statičko stanje elektromotornih pogona s istosmjernim kompaundiranim motorima - Statičko stanje elektromotornih pogona s istosmjernim motora s porednim otporima		
				1	Auditore vježbe	<i>Statička stanja elektromotornih pogona istosmjernih motora</i>
		1	Laboratorijske vježbe	Generatorsko kočenje Elektrodinamičko kočenje Protustrujno kočenje		
3.	2	Predavanja	<i>Statička stanja elektromotornih pogona s asinkronim motorima</i>			

		1	Auditor. vježbe	<i>Statička stanja elektromotornih pogona s asinkronim motorima</i>
		1	Laboratorijske vježbe	Statička stanja s asinkronim trofaznim motorom Mehaničke karakteristike pri promjeni napona napajanja. Mehaničke karakteristike pri promjeni frekvencije.
	4.	2	Predavanja	<i>Statička stanja elektromotornih pogona sa sinkronim motorima</i>
		1	Auditor. vježbe	<i>Statička stanja elektromotornih pogona sa sinkronim motorima</i>
		1	Laboratorijske vježbe	Generatorsko (korisno) kočenje. Elektrodinamičko kočenje.
	5.	2	Predavanja	<i>Osnove dinamike elektromotornih pogona</i> - Trajanje mehaničkih prijelaznih pojava - Reduciranje mehaničkih veličina - Gubici energije u dinamičkim stanjima elektromotornih pogona - Statička stabilnost elektromotornog pogona
		1	Auditor. vježbe	<i>Osnove dinamike elektromotornih pogona</i>
		1	Laboratorijske vježbe	Statička stanja sa sinkronim motorom Karakteristike radnih stanja Karakteristike kočnih stanja
	6.	2	Predavanja	<i>Prilagođavanje elektromotornih pogona radnom mehanizmu i izvoru energije</i> - Opseg podešavanja brzine elektromotornih pogona - Spajanje i podešavanje EMP-a s istosmjernim motorima
		1	Auditor. vježbe	<i>Prilagođavanje elektromotornih pogona radnom mehanizmu i izvoru energije</i>
		1	Laboratorijske vježbe	Statička stanja istosmjernih motora Karakteristike radnih stanja
	7.	2	Predavanja	<i>Prilagođavanje elektromotornih pogona radnom mehanizmu i izvoru energije</i> - Opseg podešavanja brzine elektromotornih pogona s asinkronim motorima - Opseg podešavanja brzine elektromotornih pogona sa sinkronim motorima
		1	Auditor. vježbe	<i>Prilagođavanje elektromotornih pogona radnom mehanizmu i izvoru energije</i>
		1	Laboratorijske vježbe	Karakteristike kočnih stanja
	8.	2	Predavanja	<i>Prilagođavanje elektromotornih pogona radnom mehanizmu i izvoru energije</i> - Pokretači - Višemotorni pogon - Električne osovine - Kaskadni spojevi
		1	Auditor. vježbe	<i>Prilagođavanje elektromotornih pogona radnom mehanizmu i izvoru energije</i>
		1	Laboratorijske vježbe	Pokretanje istosmjernih motora
	9.	2	Predavanja	1. kolokvij Podijeljen je u dva dijela: zadaci i znanja koja prate predavanja – pisanje je prilagođeno skupini (odvojeni termin ili zajednički – odvojeni zadaci od teorijskih pitanja)
		1	Auditor. vježbe	<i>Prilagođavanje elektromotornih pogona radnom mehanizmu i izvoru energije</i>
		1	Seminar	Pokretanje izmjeničnih motora
10.	2	Predavanja	<i>Dinamička stanja elektromotornih pogona</i> - Neka dinamička stanja elektromotornih pogona s istosmjernim motorima	
	1	Auditor. vježbe	<i>Dinamička stanja elektromotornih pogona</i> - Neka dinamička stanja elektromotornih pogona sa sinkronim motorima - Dinamička stanja elektromotornih pogona i zakoni sličnosti elektromotora	
	1	Laboratorijske vježbe	Upravljanje brzine vrtnje elektromotora	
11.	2	Predavanja	<i>Dinamička stanja elektromotornih pogona</i>	

				- Neka dinamička stanja elektromotornih pogona s asinkronim motorima - Smanjenje gubitaka u dinamičkim stanjima elektromotornih pogona	
	1	Auditor. vježbe		<i>Dinamička stanja elektromotornih pogona</i>	
	1	Laboratorijske vježbe		Dinamička stanja elektromotornih pogona Zalet Elektrodinamičko kočenje	
	12.	2	Predavanja		<i>Dinamička stanja elektromotornih pogona</i> - Dinamička stanja elektromotornog pogona i nazivni parametri - Dinamička stabilnost elektromotornih pogona
		1	Auditor. vježbe		<i>Dinamička stanja elektromotornih pogona</i>
		1	Laboratorijske vježbe		Dinamička stabilnost elektromotornih pogona
	13.	2	Predavanja		<i>Izbor motora za elektromotorni pogon</i> - Teorija zagrijavanja strojeva kao osnova pri izboru motora - Vrste tipičnih opterećenja u elektromotornim pogonima
		1	Auditor. vježbe		<i>Izbor motora za elektromotorni pogon</i> - Teorija zagrijavanja strojeva kao osnova pri izboru motora - Vrste tipičnih opterećenja u elektromotornim pogonima
		1	Laboratorijske vježbe		Dinamička stanja sa sinkronim motorima
	14.	2	Predavanja		<i>Izbor motora za elektromotorni pogon</i> - Izbor napona motora za elektromotorni pogon - Utjecaj okoline na izbor elektromotora
		1	Auditor. vježbe		<i>Izbor motora za elektromotorni pogon</i> - Izbor napona motora za elektromotorni pogon - Utjecaj okoline na izbor elektromotora
		1	Laboratorijske vježbe		Kratkotrajni pogon (opterećenje)
	15.	2	Predavanja		<i>Princip zaštite elektromotornih pogona</i> - Zaštita od preopterećenja - Zaštita od smetnji koje potječu iz mreže (strana el. izvora) - Zaštita od smetnji izazvanih djelovanjem okoline ili karaktera tehnološke sredine 2. kolokvij
		1	Auditor. vježbe		<i>Podijeljen je u dva dijela: zadaci i znanja koja prate predavanja – pisanje je prilagođeno skupini (odvojeni termin ili zajednički – odvojeno zadaci u odnosu na pitanja iz teorije)</i>
		1	Laboratorijske vježbe		Nadoknade Mogućnost organiziranja posjeta vjetroparku kao i pojedinim industrijskim postrojenjima.
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	Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70%, laboratorijskim vježbama u iznosu od 100% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti na predavanjima i auditornim vježbama, a laboratorijskim 100%).				
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS	Pohađanje nastave	1	Istraživanje	Praktični rad	
	Ekperimentalni rad		Referat	Auditorne vježbe	0,5
	Esej		Seminarski rad	Konzultacije i završni ispit	

<i>bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):</i>	Kolokviji	1,5	Usmeni ispit	0,5	Laboratorijske vježbe	1,5
	Pismeni ispit	*ako nije zadovoljio kolokvij	Projekt		Samostalno učenje	1,0
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANA PROCJENA					
	Pokazatelji kontinuirane provjere		Uspješnost A_i (%)		Udjel u ocjeni k_i (%)	
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (predavanja)</i>		70 - 100		10	
	<i>Auditorne vježbe</i>		70 - 100		5	
	<i>Laboratorijske vježbe</i>		100		5	
	<i>Laboratorijske vježbe (završna provjera)</i>		50-100		10	
	<i>Prvi kolokvij</i>		50-100		35	
	<i>Drugi kolokvij</i>		50-100		35	
	ZAVRŠNA PROCJENA					
	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)		Uspješnost A_i (%)		Udjel u ocjeni k_i (%)	
	<i>Praktični ispit (pisani)</i>		50 - 100		40	
	<i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i>		50 - 100		50	
	<i>Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i>		50 - 100		10	
	Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)		Uspješnost A_i (%)		Udjel u ocjeni k_i (%)	
	<i>Praktični ispit (pisani)</i>		50 - 100		50	
	<i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i>		50 - 100		50	
	<p>Ocjena (u postocima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:</p> $Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$ <p>k_i- težinski koeficijent za pojedinu aktivnost, A_i- postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost, N- ukupan broj aktivnosti</p>					
	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)
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	1.Krčum, M.: Zabilješke s predavanja, Sveučilište u Splitu, Studijski centar za stručne studije, Split, 2007.	1	Web izdanje (MOODLE)
	2.Skalicki B., Grilec, J.: Električni strojevi i pogoni, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Fakultet strojarstva i brodogradnje, 2005.	1	Web izdanje (MOODLE)
	3.Krčum, M.: Repetitorij s laboratorijskim vježbama iz električnih strojeva, Sveučilište u Splitu, Studijski centar za stručne studije, Split, 2009.	1	Web izdanje (MOODLE)
	4.Krčum, M. (2007) Zabilješke s vježbi, Split, Sveučilište u Splitu, Studijski centar za stručne studije		Web izdanje (MOODLE)
Dopunska literatura	1. Jurković, B.: <i>Elektromotorni pogoni</i> , Školska knjiga Zagreb, Zagreb, 1990.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<p>Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik).</p> <p>Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik).</p> <p>Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka).</p> <p>Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete).</p> <p>Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu).</p>		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			