

NAZIV PREDMETA		ODRŽAVANJE KOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA				
Kod	DET014	Godina studija	2			
Nositelj/i predmeta	mr.sc. Ivan Visković	Bodovna vrijednost (ECTS)	6			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	15	15	
Status predmeta	Obvezan	Postotak primjene e-učenja	35%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Razumijevanje procesa održavanja komunikacijskih sustava i mreža. Primjena metodologije upravljanja pogreškama, upravljanja konfiguracijom, upravljanja obračunom, upravljanjem performansama te upravljanjem sigurnošću. Razumijevanje i primjena komunikacijskih protokola u održavanju i upravljanju. Primjena sustava za nadzor i održavanja u mrežama javnih operatera, u privatnim mrežama te kod specifičnih komunikacijskih uređaja. 					
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"> Opisati osnovne elemente procesa održavanja. Analizirati pogrešku na komunikacijskom sustavu te definirati korake otklanjanja pogreške. Definirati proces upravljanja performansama s obzirom na vrstu komunikacijskog uređaja. Interpretirati rezultate mjerenja na komunikacijskom sustavu. Razumjeti konfiguraciju pojedinog komunikacijskog uređaja. Konfigurirati komunikacijski uređaj uporabom aplikacije za održavanje. Definirati sigurnosne rizike u mreži te predložiti mjere za njihovo otklanjanje. Opisati primjenu FCAPS funkcija po svakom sloju TMN logičke arhitekture. Sudjelovati u timskom radu i samostalno prezentirati stručne sadržaje. 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema		
	1.	2	Predavanja	<p>Opis sadržaja predmeta, načina rada, očekivanih ciljeva te ishoda učenja kao i načina ocjenjivanja.</p> <p>Osnovni elementi procesa održavanja; mrežni elementi, komunikacijska mreža, sustav za nadzor i upravljanje.</p> <p>Definicija logičke relacije Agent-Manager. Logička arhitektura upravljanog elementa; agenta. MIB element..</p> <p>Sustav za nadzor i upravljanje; Manager. Zahtjevi na sustav za upravljanje.</p>		
			Labor. vježbe			
			Seminar			
	2.	2	Predavanja	<p>Komunikacija sustava za nadzor/upravljanje i mrežnog elementa. Zahtjevi na mrežni element u pogledu komunikacije. Komunikacijska mreža za upravljanje. Tipovi komunikacijskih mreža za upravljanje. Vrste komunikacijskog prometa. Diferencijacija upravljačkog prometa u mreži.</p>		
	2	Labor.	Analiza mogućnosti povezivanja na mrežni element			

			vježbe	u svrhu njegovog nadzora i upravljanja. Izravno povezivanje na mrežni element (CTL pristup).
		2	Seminar	Davanje seminarskih zadataka grupi studenata na temu komunikacijskih mreža za upravljanje.
	3.	2	Predavanja	Životni ciklus mreže. Životne faze mreže; planiranje, implementacija, produkcija, demontaža. Sustavi za nadzor i upravljanje u pojedinim životnim fazama. Pristupi održavanju sustava u produkciji; preventivno i korektivno održavanje.
	4.	2	Predavanja	Referentni modeli održavanja komunikacijskih sustava. TMN model slojevita arhitektur. TMN kategorizacija funkcija nadzora i upravljanja. FCAPS model. Primjena FCAPS funkcija po svim slojevima logičke arhitekture. OAM&P model.
	5.	2	Predavanja	Proces upravljanja pogreškama. Dijagnosticiranje i otklanjanje pogreške. Upravljanje alarmima; detekcija i interpretacija alarma, otklanjanje alarma, pohrana alarma. Klasifikacija alarma. Monitoriranje prometa mrežnih elemenata i detekcija pogreške (troubleshooting).
		2	Labor. vježbe	Detekcija alarma na mrežnom elementu. Interpretacija alarma i otklanjanje pogreške i alarma uporabom operativne dokumentacije.
		2	Seminar	Davanje seminarskih zadataka na temu upravljanja pogreškama.
	6.	2	Predavanja	Mehanizmi testiranja rada mrežnih elemenata. Raspoloživost i dostupnost komunikacijskih sustava
		2	Labor. vježbe	Proračun raspoloživosti i dostupnosti mrežnog elementa i mreže.
				1. kolokvij
	7.	2	Predavanja	Proces upravljanja konfiguracijom. Provizioniranje mrežnih elemenata. Upravljanje konfiguracijom pomoću GUI/MML sučelja. Provizioniranje korisničkih podataka. Proces nadgradnje mrežnih elemenata; SW/HW update i upgrade.
		2	Labor. vježbe	Konfiguriranje mrežnog elementa pomoću aplikacije za održavanje.
		2	Seminar	Davanje seminarskih zadataka na temu upravljanja konfiguracijom.
	8.	2	Predavanja	Sigurnosna pohrana konfiguracijskih podataka; Backup&Restore mehanizmi. Upravljanje mrežnim inventarom i mrežnim konfiguracijama.

		2	Labor. vježbe	Sigurnosna pohrana konfiguracijskih podataka mrežnog elementa.
	9.	2	Predavanja	Upravljanje obračunom u svrhu nadzora korištenih mrežnih usluga te u svrhu naplate. Vrste obračuna. Obračunski zapis CDR. Proces naplate. Obračun u stvarnom vremenu.
		1	Labor. vježbe	Analiza obračunskog zapisa mrežnog elementa
	10.	2	Predavanja	Upravljanje performansama mrežnih elemenata. Definiranje mjernog programa. Isporuka mjernih podataka/brojača. Mjerenje opterećenja sustava. KPI definicija i KPI izvještavanje.
		1	Labor. vježbe	Analiza mjerenja sa mrežnog elementa.
		2	Seminar	Davanje seminarskih zadataka na temu upravljanja obračunom, performansama i sigurnošću.
	11.	2	Predavanja	Upravljanje sigurnošću; Upravljanje pristupom (identifikacija, autentifikacija, autorizacija, accounting). Sigurnosni napadi; vrste napada i mehanizmi zaštite (PKI, IPsec, vatrozid..).
		2	Labor. vježbe	Analiza IPsec protokola. Analiza HTTPS protokola.
		2	Seminar	Ocjena prezentacija i seminarskih radova
	12.	2	Predavanja	Upravljanje sigurnošću na razini poslovanja; upravljanje kontinuitetom poslovanja. Definiranje rizika u poslovanju i mreži te analiza rizika i mjera za otklanjanje rizika. Plan oporavka uslijed velikog ispada mrežnih elemenata i mreže (DR plan).
		2	Seminar	Ocjena prezentacija i seminarskih radova
	13.	2	Predavanja	Sustavi za nadzor i upravljanje komunikacijskih sustava; EMS sustavi, NMS sustavi, OSS sustavi, BSS sustavi. Monitoring sustavi. Mjerna i test oprema na tržištu.
		3	Seminar	Ocjena prezentacija i seminarskih radova
	14.	2	Predavanja	Komunikacijski protokoli za nadzor i upravljanje; SNMP, Corba, Radius, Diameter, FTP, SPML.
		1	Labor. vježbe	Analiza SNMP trap poruke.
15.	2	Predavanja	Ugovor o razini održavanja SLA (Service Level Agreement). Klasifikacija razina održavanja. Osnovne sastavnice SLA ugovora; tehnički i financijski aspekti ugovora/penaliziranje.	

				2. kolokvij			
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad			
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti).						
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 ECTS	Istraživanje		Praktični rad		
	Ekperimentalni rad		Referat		Auditorne vježbe		0,5 ECTS
	Esej		Seminarski rad	0,5 ECTS	Konzultacije i završni ispit		0,5 ECTS
	Kolokviji	2 ECTS	Usmeni ispit		Samostalno učenje		1,5 ECTS
	Pismeni ispit		Projekt				
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANA PROCJENA						
	Pokazatelji kontinuirane provjere			Uspješnost A_i (%)		Udjel u ocjeni k_i (%)	
	Nazočnost i aktivnost na nastavi (predavanja + vježbe)			70 - 100		10	
	Auditorne vježbe			50		5	
	Prvi kolokvij			50-100		30	
	Drugi kolokvij			50-100		30	
	Seminar			50-100		25	
	Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od praktičnog i teorijskog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.						
	ZAVRŠNA PROCJENA						
	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)			Uspješnost A_i (%)		Udjel u ocjeni k_i (%)	
	Praktični ispit (pisani)			50 - 100		40	
	Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)			50 - 100		50	
	Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)			50 - 100		10	
	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																								
	<p>Ocjena (u postotcima) 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> <table border="1" data-bbox="400 600 1474 913"> <thead> <tr> <th colspan="3">ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE</th> </tr> <tr> <th>Postotak</th> <th>Kriterij</th> <th>Ocjena</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>od 50% do 61%</td> <td><i>zadovoljava minimalne kriterije</i></td> <td>dovoljan (2)</td> </tr> <tr> <td>od 62% do 74%</td> <td><i>prosječan uspjeh s primjetnim nedostatcima</i></td> <td>dobar (3)</td> </tr> <tr> <td>od 75% do 87%</td> <td><i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i></td> <td>vrlo dobar (4)</td> </tr> <tr> <td>od 88% do 100%</td> <td><i>izniman uspjeh</i></td> <td>izvrstan (5)</td> </tr> </tbody> </table>			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>	dobar (3)	od 75% do 87%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>	vrlo dobar (4)	od 88% do 100%	<i>izniman uspjeh</i>	izvrstan (5)						
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>	dobar (3)																									
od 75% do 87%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>	vrlo dobar (4)																									
od 88% do 100%	<i>izniman uspjeh</i>	izvrstan (5)																									
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Naslov</th> <th>Broj primjeraka u knjižnici</th> <th>Dostupnost putem ostalih medija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Održavanje komunikacijskih sustava – materijali sa predavanja</td> <td>0</td> <td>Web izdanje (Moodle)</td> </tr> <tr> <td>2. Network Management Fundamentals, AlexanderClemm, Cisco</td> <td>0</td> <td>Web izdanje</td> </tr> <tr> <td>3. Vježbe iz Održavanja komunikacijskih sustava</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	1. Održavanje komunikacijskih sustava – materijali sa predavanja	0	Web izdanje (Moodle)	2. Network Management Fundamentals, AlexanderClemm, Cisco	0	Web izdanje	3. Vježbe iz Održavanja komunikacijskih sustava	0			0			0									
Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija																									
1. Održavanje komunikacijskih sustava – materijali sa predavanja	0	Web izdanje (Moodle)																									
2. Network Management Fundamentals, AlexanderClemm, Cisco	0	Web izdanje																									
3. Vježbe iz Održavanja komunikacijskih sustava	0																										
	0																										
	0																										
Dopunska literatura	1. KundanMisra, OSS For Telecom Networks: AnIntroduction To Network Management, Springer, 2004.																										
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)	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.																										