

OSNOVNI PODACI O PREDMETU		
Naziv predmeta	Računalne mreže	
Studijski program	Sveučilišni preddiplomski studij informatike	
Status predmeta	obvezatan	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj predmeta	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić	
E-mail	vmiletic@inf.uniri.hr	
Ured	O-520	
Vrijeme konzultacija	Utorkom od 12:00 do 14:00 po dogovoru e-mailom	
Asistent		
E-mail		
Ured		
Vrijeme konzultacija		
DETALJNI OPIS PREDMETA		
<i>Ciljevi predmeta</i>		
Cilj je predmeta usvajanje temeljnih znanja o računalnim mrežama, internetu, mrežnim aplikacijama i protokolima te vještina korištenja istih.		
<i>Uvjeti za upis predmeta</i>		
Položen predmet Osnove informatike.		
<i>Očekivani ishodi učenja za predmet</i>		
Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:		
<ol style="list-style-type: none"> 11. Klasificirati i usporediti referentne modele arhitekture mrežnih računalnih sustava i navesti ulogu svakoj pojedinog sloja unutar referentnih modela. 12. Objasniti način rada odabranih usluga i protokola pojedinih slojeva referentnih modela arhitekture mreža. 13. Analizirati važnije internetske protokole korištenjem dokumentacije protokola i softverskih alata. 14. Navesti izazove u domeni sigurnosti računalnih mreža i opisati rješenja koja odgovaraju na te izazove. 15. Primijeniti protokole internetskog aplikacijskog sloja korištenjem odgovarajućih softverskih alata. 16. Prepoznati i izraziti trendove razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije u domeni računalnih mreža. 		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Osnovni pojmovi računalnih mreža i interneta. Rub i jezgra mreže. Osnovna svojstva mreža. Povijest razvoja umrežavanja računala i interneta. • Aplikacijski sloj. Web. Elektronička pošta. Sustav imena domena. Peer-to-peer aplikacije. Programiranje mrežnih aplikacija. 		

- Transportni sloj. Multipleksiranje i demultipleksiranje. Prijenos podataka bez uspostave veze. Pouzdani prijenos podataka. Prijenos podataka s uspostavom veze. Upravljanje zagušenjem.
- Mrežni sloj. Virtualni krug i datagram. Usmjerivač. Prosljeđivanje paketa i adresiranje na internetu. Usmjeravanje. Broadcast i multicast.
- Sloj veze podataka. Raspoznavanje i ispravak pogrešaka. Veze i protokoli višestrukog pristupa. Preklopnici i lokalne mreže.
- Bežične i mobilne mreže. Bežične veze. Bežične lokalne mreže. Pristup internetu putem mobilne mreže. Mobilnost.

<i>Vrsta izvođenja nastave</i>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža
	<input checked="" type="checkbox"/> vježbe	<input checked="" type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo _____
<i>Komentari</i>	Nastava se izvodi kombinirajući rad u učionici i računalnom laboratoriju uz primjenu sustava za udaljeno učenje. Studenti će kod upisa kolegija biti upućeni na korištenje sustava za udaljeno učenje.	
<i>Obavezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurose, J. F. & Ross, K. W. Computer networking: a top-down approach. (Pearson, 2013). 2. Peterson, L. L. & Davie, B. S. Computer networks: a systems approach. (Morgan Kaufmann, 2012). 3. Skripte, prezentacije i ostali materijali za učenje dostupni u e-kolegiju. 		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bažant, A., Gledec, G., Ilić, Ž., Ježić, G., Kos, M., Kunštić, M., Lovrek, I., Matijašević, M., Mikac, B. & Sinković, V. Osnovne arhitekture mreža. (Element, 2014). 2. Halsall, F. Computer networking and the Internet. (Addison-Wesley, 2006). 3. Tanenbaum, A. S. & Wetherall, D. Computer networks. (Pearson/Prentice Hall, 2011). 4. Sterbenz, J. P. G. & Touch, J. D. High speed networking: a systematic approach to high-bandwidth low-latency communication. (Wiley, 2001). 5. Comer, D. Computer networks and Internets. (Pearson, 2015). 6. Comer, D. Internetworking with TCP/IP. (Pearson/Prentice Hall, 2013). 		
<i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Predviđa se periodičko provođenje evaluacije s ciljem osiguranja i kontinuiranog unapređenja kvalitete nastave i studijskog programa (u okviru aktivnosti Odbora za upravljanje i unapređenje kvalitete Odjela za informatiku). U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna evaluacija kvalitete održane nastave od strane studenata. Provest će se i analiza uspješnosti studenata na predmetu (postotak studenata koji su položili predmet i prosjek njihovih ocjena).		
<i>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</i>	Nema.	

OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI MAX.
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	1,5	I1—I6	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Popisivanje (evidencija), Kahoot!	0
Eksperimentalni rad	1	I3, I5	Deset laboratorijskih vježbi	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	40
Kontinuirana provjera znanja	1,5	I3, I5	Dvije domaće zadaće	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	10
		I1, I2, I4, I6	Online test na Merlinu	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti; pogrešni odgovori na pitanja višestrukog izbora donose negativne bodove	20
Završni ispit	1	I1, I2, I4, I6	Online test na Merlinu	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti; pogrešni odgovori na pitanja višestrukog izbora donose negativne bodove	30
UKUPNO	5				100

Obveze i vrednovanje studenata

1. Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi

Nastava se odvija prema mješovitom modelu u kombinaciji klasične nastave u učionici i online nastave uz pomoć sustava za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/2020-2021/>).

2. Eksperimentalni rad

Tijekom semestra bit će održano deset laboratorijskih vježbi koje će uključivati korištenje simulatora mreže, emulatora mreže te poslužiteljskih, klijentskih i pomoćnih aplikacija za izvođenje eksperimenata iz područja računalnih mreža na računalu prema danim uputama. Laboratorijske vježbe se izvode po modelu obrnute učionice (engl. *flipped classroom*) tako da student unaprijed dobiva nastavne materijale i zadatke za samostalnu pripremu putem sustava za e-učenje, a zatim na laboratorijskoj vježbi rješava zadatke i predaje rješenja koja se ocjenjuju. Student će rješavanjem zadanih zadataka na svakoj laboratorijskoj vježbi moći skupiti maksimalno 4 boda, dakle ukupno na svih deset laboratorijskih vježbi maksimalno 40 bodova.

U zadnjem će tjednu studentima koji nisu predali rješenja zadanih zadataka na nekoj od laboratorijskih vježbi biti dana mogućnost nadoknade jedne laboratorijske vježbe.

3. Kontinuirana provjera znanja

Domaće zadaće

Tijekom semestra bit će održane dvije auditorne vježbe i nakon svake od njih bit će zadana domaća zadaća. Student će nakon zadavanja svake od zadaća imati dva tjedna da preda rješenje i pritom će po zadaći moći skupiti maksimalno 5 bodova, što nosi ukupno maksimalno 10 bodova.

Online test

Tijekom semestra pisat će se online test na Merlinu koji će uključivati pitanja i zadatke iz dijela gradiva predavanja i na njemu će student moći skupiti maksimalno 20 bodova. Pogrešni odgovori na pitanja višestrukog izbora donose negativne bodove.

4. Završni ispit

Završni ispit je online test na Merlinu koji uključuje pitanja i zadatke iz čitavog gradiva predavanja i na njemu će student moći skupiti maksimalno 30 bodova. Studenti moraju ostvariti 50% i više bodova (minimalno 15) kako bi se završni ispit smatrao prolaznim. Pogrešni odgovori na pitanja višestrukog izbora donose negativne bodove.

Ocjenjivanje

Kontinuiranim radom tijekom semestra na prethodno opisani način studenti mogu ostvariti najviše 70 ocjenskih bodova, a da bi mogli pristupiti završnom ispitu moraju ostvariti 50% i više bodova (minimalno 35).

Studenti koji su skupili najmanje 35 ocjenskih bodova, mogu pristupiti završnom ispitu.

Ukoliko je završni ispit prolazan, skupljeni bodovi će se pribrojati prethodnima i prema ukupnom rezultatu formirati će se pripadajuća ocjena. U suprotnom, student ima pravo pristupa završnom ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta).

Konačna ocjena iz predmeta

Donosi se na osnovu zbroja svih bodova prikupljenih tijekom izvođenja nastave prema sljedećoj skali:

A – 90% - 100%	(ekvivalent: izvrstan 5)
B – 75% - 89,9%	(ekvivalent: vrlo dobar 4)
C – 60% - 74,9%	(ekvivalent: dobar 3)
D – 50% - 59,9%	(ekvivalent: dovoljan 2)
F – 0% - 49,9%	(ekvivalent: nedovoljan 1)

Ispitni rokovi

Redoviti:

- 9. veljače 2021.
- 23. veljače 2021.

Izvanredni:

- 30. ožujka 2021.
- 7. rujna 2021.

RASPORED NASTAVE – zimski (1.) semestar ak. godine 2020./2021.

Nastava će se na predmetu odvijati u zimskom semestru prema sljedećem rasporedu:

predavanja: utorkom od 10:15 do 11:45 u O-028

vježbe: petkom od 14:15 do 15:45 i 16:15 do 17:45 u O-350 i online

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
1.	6. 10. 2020.	10:15–11:45	O-028	Uvodne informacije o kolegiju. Osnovni pojmovi računalnih mreža i interneta. Rub i jezgra mreže.	P1	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
1.	9. 10. 2020.	14:15–17:45	O-350	Priprema radne okoline za vježbe na računalima studenata	V1	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
2.	13. 10. 2020.	10:15–11:45	O-028	Osnovna svojstva mreža. Povijest razvoja umrežavanja računala i interneta.	P2	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
2.	16. 10. 2020.	14:15–17:45	O-350	Instalacija softvera za vježbe na računalima studenata	V2	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
3.	20. 10. 2020.	10:15–11:45	O-028	Aplikacijski sloj. Web. Elektronička pošta.	P3	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
3.	23. 10. 2020.	14:15–17:45	O-350	<i>Auditorna vježba 1: Analiza računalnih mreža (IMUNES/CORE)</i>	V3	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
4.	27. 10. 2020.	10:15–11:45	O-028	Sustav imena domena. Peer-to-peer aplikacije. Programiranje mrežnih aplikacija.	P4	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
4.	30. 10. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 1: Snimanje i pregledavanje mrežnog prometa (Wireshark)</i>	V4	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
5.	3. 11. 2020.	10:15–11:45	O-028	Transportni sloj. Multipleksiranje i demultipleksiranje. Prijenos podataka bez uspostave veze.	P5	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
5.	6. 11. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 2: Komunikacija HTTP klijenta i poslužitelja (cURL, PHP)</i>	V5	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
6.	10. 11. 2020.	10:15–11:45	O-028	Pouzdana prijenos podataka. Prijenos podataka s uspostavom veze. Upravljanje zagušenjem.	P6	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
6.	13. 11. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 3: Konfiguracija HTTP poslužitelja (Apache)</i>	V6	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
7.	17. 11. 2020.	10:15–11:45	O-028	Mrežni sloj. Virtualni krug i datagram.	P7	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
7.	20. 11. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 4: Programiranje mrežnih aplikacija (Python)</i>	V7	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
8.	24. 11. 2020.	10:15–11:45	O-028	Usmjerivač. Prosljeđivanje paketa i adresiranje na internetu.	P8	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
8.	27. 11. 2020.	14:15–17:45	O-350	<i>Auditorna vježba 2: Analiza TCP-ovih algoritama za upravljanje zagušenjem (ns-3)</i>	V8	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
9.	1. 12. 2020.	10:15–11:45	O-359	Online test na Merlinu	P9	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
9.	4. 12. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 5: Konfiguracija svojstava i adresiranje podmreža (IMUNES/CORE)</i>	V9	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić

10.	8. 12. 2020.	10:15–11:45	O-028	Unutarodomensko usmjeravanje. Broadcast i multicast.	P10	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
10.	11. 12. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 6:</i> Prevođenje mrežnih adresa i filtriranje paketa vatrozidom na mrežnom sloju (IMUNES/CORE)	V10	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
11.	15. 12. 2020.	10:15–11:45	O-028	Međudomensko usmjeravanje. Softverski definirano umrežavanje.	P11	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
11.	18. 12. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 7:</i> Usmjeravanje (IMUNES/CORE)	V11	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
12.	22. 12. 2020.	10:15–11:45	O-028	Sloj veze podataka. Raspoznavanje i ispravak pogrešaka. Veze i protokoli višestrukog pristupa.	P12	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
12.	8. 1. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 8:</i> Dinamička dodjela mrežnih adresa (IMUNES/CORE)	V12	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
13.	12. 1. 2020.	10:15–11:45	O-028	Preklopnici i lokalne mreže. Mreže podatkovnih centara.	P13	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
13.	15. 1. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 9:</i> Premošćenje i filtriranje okvira vatrozidom na veznom sloju (IMUNES/CORE)	V13	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
14.	19. 1. 2020.	10:15–11:45	O-028	Bežične i mobilne mreže. Bežične veze. Bežične lokalne mreže.	P14	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
14.	22. 1. 2020.	14:15–17:45	online	<i>Laboratorijska vježba 10:</i> Mobilnost čvorova u bežičnim mrežama (IMUNES/CORE)	V14	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
15.	26. 1. 2020.	10:15–11:45	O-028	Pristup internetu putem mobilne mreže. Mobilnost.	P15	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
15.	29. 1. 2020.	14:15–17:45	O-350	Nadoknada laboratorijske vježbe	V15	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić

P – predavanja

V – vježbe

Napomena: Moguće su izmjene rasporeda nastave. Za nove verzije rasporeda potrebno je pratiti obavijesti u e-kolegiju.