

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
 FAKULTET INFORMATIKE I DIGITALNIH TEHNOLOGIJA  
 Radmile Matejčić 2, Rijeka

Akademski godina 2023./2024.

OSNOVNI PODACI O PREDMETU		
Naziv predmeta	Računalne mreže	
Studijski program	Preddiplomski studij Informatika	
Status predmeta	obvezatan	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i nastavno opterećenje	ECTS koeficijent opterećenosti studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Ivo Ipšić	
E-mail	ivoi@uniri.hr	
Ured	O-514	
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom od 9:00 do 10:00 ili uz prethodni dogovor e-mailom	
Asistent	Dejan Ljubobratović, pred.	
E-mail	dejan.ljubobratovic@uniri.hr	
Ured	O-407	
Vrijeme konzultacija	Četvrtkom od 11:00 do 12:00 ili uz prethodni dogovor e-mailom	
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>		
<p>Očekuje se da nakon izvršavanja svih programom predviđenih obveza studenti budu sposobni:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I1. Klasificirati i usporediti referentne modele arhitekture mrežnih računalnih sustava i navesti ulogu svakoj pojedinog sloja unutar referentnih modela.</li> <li>I2. Objasniti način rada odabranih usluga i protokola pojedinih slojeva referentnih modela arhitekture mreža.</li> <li>I3. Analizirati važnije internetske protokole korištenjem dokumentacije protokola i softverskih alata.</li> <li>I4. Navesti izazove u domeni sigurnosti računalnih mreža i opisati rješenja koja odgovaraju na te izazove.</li> <li>I5. Primijeniti protokole internetskog aplikacijskog sloja korištenjem odgovarajućih softverskih alata.</li> <li>I6. Prepoznati i izraziti trendove razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije u domeni računalnih mreža.</li> </ol>		
<i>Sadržaj predmeta</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osnovni pojmovi računalnih mreža i interneta. Rub i jezgra mreže. Osnovna svojstva mreža. Povijest razvoja umrežavanja računala i interneta. (I1, I2)</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikacijski sloj. Web. Elektronička pošta. Sustav imena domena. Peer-to-peer aplikacije. Programiranje mrežnih aplikacija. (I1, I2, I3, I5)</li> <li>• Transportni sloj. Multipleksiranje i demultipleksiranje. Prijenos podataka bez uspostave veze. Pouzdani prijenos podataka. Prijenos podataka s uspostavom veze. Upravljanje zagušenjem. (I1, I2, I3, I5)</li> <li>• Mrežni sloj. Virtualni krug i datagram. Usmjerivač. Prosljeđivanje paketa i adresiranje na internetu. Usmjeravanje. Broadcast i multicast. (I1, I2, I3, I4, I5)</li> <li>• Sloj veze podataka. Raspoznavanje i ispravak pogrešaka. Veze i protokoli višestrukog pristupa. Preklopnici i lokalne mreže. (I1, I2, I3, I4, I5)</li> <li>• Bežične i mobilne mreže. Bežične veze. Bežične lokalne mreže. Pristup internetu putem mobilne mreže. Mobilnost. (I1, I2, I3, I4, I5, I6)</li> </ul>		
Način izvođenja nastave	<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 type="checkbox"/> laboratorij
	<input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu	<input type="checkbox"/> mentorski rad
	<input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> ostalo
Komentari	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"> <li>1. Kurose, J. F. &amp; Ross, K. W. Computer networking: a top-down approach. (Pearson, 2013).</li> <li>2. Peterson, L. L. &amp; Davie, B. S. Computer networks: a systems approach. (Morgan Kaufmann, 2012).</li> <li>3. Skripte, prezentacije i ostali materijali za učenje dostupni u e-kolegiju.</li> </ol>		
<i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bažant, A., Gledec, G., Ilić, Ž., Ježić, G., Kos, M., Kunštić, M., Lovrek, I., Matijašević, M., Mikac, B. &amp; Sinković, V. Osnovne arhitekture mreža. (Element, 2014).</li> <li>2. Halsall, F. Computer networking and the Internet. (Addison-Wesley, 2006).</li> <li>3. Tanenbaum, A. S. &amp; Wetherall, D. Computer networks. (Pearson/Prentice Hall, 2011).</li> <li>4. Sterbenz, J. P. G. &amp; Touch, J. D. High speed networking: a systematic approach to high-bandwidth low-latency communication. (Wiley, 2001).</li> <li>5. Comer, D. Computer networks and Internets. (Pearson, 2015).</li> <li>6. Comer, D. Internetworking with TCP/IP. (Pearson/Prentice Hall, 2013).</li> </ol>		
<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 Fakulteta informatike i digitalnih tehnologija). 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).		
Jezik izvođenja nastave	Hrvatski jezik	
Mogućnost izvođenja na stranom jeziku	Nema	

**OBVEZE, PRAĆENJE RADA I VREDNOVANJE STUDENATA****Konstruktivno povezivanje**

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS	ECTS - PRAKTIČNI RAD	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI MAX.
Pohađanje nastave i aktivnosti u nastavi	2	1	I1–I6	Prisutnost studenata i odgovaranje na pitanja nastavnika	Popisivanje (evidencija)	0
Kontinuirana provjera znanja - praktični dio	1	1,5	I3, I5	Dva praktična kolokvija	0-50, ovisno o stupnju točnosti (nema praga): Svaki kolokvij nosi maksimalno 25 bodova	50
Kontinuirana provjera znanja - teorijski dio	1	1	I1, I2, I4, I6	Test na Merlinu	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti; pogrešni odgovori na pitanja višestrukog izbora donose negativne bodove	20
Završni ispit	1	0	I1, I2, I4, I6	Test na Merlinu	Ovisno o stupnju točnosti i potpunosti; pogrešni odgovori na pitanja višestrukog izbora donose negativne bodove	30
<b>UKUPNO</b>	<b>5</b>	<b>3,5</b>				<b>100</b>

**Obveze i vrednovanje studenata – puna nastavna satnica****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 prema rasporedu koji je prikazan je tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o predmetu, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u punoj nastavnoj satnici dužni su redovito pohađati nastavu, aktivno sudjelovati tijekom nastave te izvršavati aktivnosti predmeta u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

Ukoliko se student razboli i ne može prisustvovati nastavi, dužan je nakon povratka na nastavu, u roku od 10 dana asistentu donijeti valjanu liječničku ispričnicu ili otpusno pismo (iz bolnice).

**2. Kontinuirana provjera znanja - praktični dio**

Kroz semestar rješavat će se dva praktična kolokvija koji ukupno nose maksimalno 50 bodova. Na kolokviju se neće primjenjivati prag za prolaz. Kolokviji 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. Na početku kolokvija student rješava kviz s pitanjima i zadacima, te ako je kviz prolazan (prag je 50% uspješno odgovorenih pitanja i riješenih zadataka) student preuzima zadatke za kolokvij, rješava ih i predaje njihova rješenja koja se ocjenjuju. Student će rješavanjem zadanih zadataka na svakom kolokviju moći skupiti maksimalno 25 bodova, dakle ukupno maksimalno 50 bodova. Ukoliko se student razboli i ne može prisustvovati kolokviju, dužan je nakon povratka na nastavu, u roku od 10 dana asistentu donijeti valjanu liječničku ispričnicu ili otpusno pismo (iz bolnice).

**3. Kontinuirana provjera znanja - teorijski dio**

Tijekom semestra pisat će se 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. Ukoliko se student razboli i ne može prisustvovati testu, dužan je nakon povratka na nastavu, u roku od 10 dana asistentu donijeti valjanu liječničku ispričnicu ili otpusno pismo (iz bolnice).

#### 4. Završni ispit

Završni ispit je test na Merlinu koji uključuje pitanja i zadatke iz čitavog gradiva predavanja i na njemu će student moći skupiti maksimalno 30 bodova. Pogrešni odgovori na pitanja višestrukog izbora donose negativne bodove.

Završni ispit se smatra položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-tni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

#### Obveze i vrednovanje studenata – prilagođena nastavna satnica

##### 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 prema rasporedu koji je prikazan je tablicom u nastavku. Studenti su dužni koristiti sustav za e-učenje Merlin (<https://moodle.srce.hr/>) gdje će se objavljivati informacije o predmetu, materijali za učenje, zadaci za vježbu, zadaci za domaće zadaće te obavijesti vezane za izvođenje nastave (putem foruma Obavijesti).

Studenti koji studiraju u sklopu prilagođene nastavne satnice mogu izostati s najviše 50% sati nastave (predavanja i vježbi), a dužni su aktivno sudjelovati tijekom nastave (u učionici ili *online*) te izvršavati aktivnosti predmeta u okviru sustava Merlin koje će nastavnici najavljivati putem foruma.

##### 2. Obveze i aktivnosti vrednovanja

Obveze i vrednovanje studenata koji studiraju u sklopu prilagođene nastavne satnice, jednake su onima studenata koji studiraju u sklopu pune nastavne satnice.

#### Ocjenjivanje

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

Ispit nosi udio od maksimalno 30 ocjenskih bodova, a smatra se položenim samo ako na njemu student postigne minimalno 50%-ni uspjeh (ispitni prag je 50% uspješno riješenih zadataka).

Ako je ispit prolazan, skupljeni bodovi će se pribrojati prethodnima i prema ukupnom rezultatu formirat će se pripadajuća ocjena. U suprotnom, student ima pravo pristupa ispitu još 2 puta (ukupno do 3 puta tijekom akademske godine).

#### Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na predmetu

Konačna ocjena ostvarenosti ishoda učenja na predmetu je zbroj ocjenskih bodova postignutih u kontinuiranom praćenju i vrednovanju i ocjenskih bodova postignutih na ispitu, a donosi se na sljedeći način:

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

#### Ispitni termini

##### Redoviti:

- 2. veljače 2024.
- 16. veljače 2024.

##### Izvanredni:

- 22. ožujka 2024.
- 6. rujna 2024.

**SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE – ljetni (III.) semestar akademske godine 2023./2024.**

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

predavanja: srijedom od 8:15 do 9:45 u O-028

vježbe: petkom od 14:00 do 15:30 i od 16:00 do 17:30 u O-366

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor*	Tema	Nastava	Izvođač
1.	4. 10.23.	8:15-9:45	O-028	Uvodne informacije o kolegiju. Osnovni pojmovi računalnih mreža i interneta. Rub i jezgra mreže	P1	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
1.	6. 10.23.	14:00-17:30	O-366	Priprema radne okoline za vježbe na računalima studenata	V1	Dejan Ljubobratović, pred.
2.	11. 10.23.	8:15-9:45	O-028	Osnovna svojstva mreža. Povijest razvoja umrežavanja računala i interneta	P2	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
2.	13. 10.23.	14:00-17:30	O-366	Analiza računalnih mreža (IMUNES/CORE)	V2	Dejan Ljubobratović, pred.
3.	18.10.23.	8:15-9:45	O-028	Aplikacijski sloj. Web. Elektronička pošta	P3	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
3.	20. 10.23.	14:00-17:30	O-366	Instalacija softvera za vježbe na računalima studenata	V3	Dejan Ljubobratović, pred.
4.	25.10.23.	8:15-9:45	O-028	Sustav imena domena. Peer-to-peer aplikacije. Programiranje mrežnih aplikacija	P4	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
4.	27.10.23.	14:00-17:30	O-366	Snimanje i pregledavanje mrežnog prometa (Wireshark)	V4	Dejan Ljubobratović, pred.
5.	01.11.23. (nadoknada 04.11.23.)	8:15-9:45	ONLINE	Sustav imena domena. Peer-to-peer aplikacije. Programiranje mrežnih aplikacija	P4	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
5.	3.11.23.	14:00-17:30	O-366	Komunikacija HTTP klijenta i poslužitelja, obrada HTTP zahtjeva i stvaranje odgovora (cURL, PHP)	V5	Dejan Ljubobratović, pred.
6.	8.11.23.	8:15-9:45	O-028	Transportni sloj. Multipleksiranje i demultipleksiranje. Prijenos podataka bez uspostave veze	P5	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
6.	11.11.23.	14:00-17:30	O-366	Slanje podataka i postavljanje datoteka putem HTTP-a, višezjezičnost, kodiranje i komprimiranje sadržaja u HTTP-u (cURL, PHP)	V6	Dejan Ljubobratović, pred.
7.	15.11.23.	8:15-9:45	O-028	Pouzdan prijenos podataka. Prijenos podataka s uspostavom veze	P6	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
7.	18.11.23.	14:00-17:30	O-366	HTTP autentifikacija, postavljanje i obrada kolačića (cURL, PHP)	V7	Dejan Ljubobratović, pred.
8.	22.11.23.	8:15-9:45	O-028	Upravljanje zagušenjem. Mrežni sloj. Virtualni krug i datagram	P7	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
8.	24.11.23.	14:00-17:30	O-366	Stvaranje podmreža (IMUNES/CORE)	V8	Dejan Ljubobratović, pred.
9.	29.11.23.	8:15-9:45	O-028	Usmjerivač. Prosljeđivanje paketa i adresiranje na internetu	P8	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
9.	1.12.23.	14:00-17:30	O-366	<b>Kolokvij 1.</b>	V9	Dejan Ljubobratović, pred.
10.	6.12.23.	8:15-9:45		U tjednu testa nema predavanja	P9	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
10.	8.12.23.	14:00-17:30	O-366	<b>Test na Merlinu</b>	V10	Dejan Ljubobratović, pred.

11.	13.12.23.	8:15-9:45	O-028	Unutardomensko usmjeravanje. Broadcast i multicast	P10	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
11.	15.12.23.	14:00-17:30	O-366	Prevođenje mrežnih adresa i filtriranje paketa vatrozidom na mrežnom sloju (IMUNES/CORE)	V11	Dejan Ljubobratović, pred.
12.	20.12.23.	8:15-9:45	O-028	Međudomensko usmjeravanje. Softverski definirano umrežavanje	P11	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
12.	22.12.23.	14:00-17:30	O-366	Konfiguracija svojstava podmreža i usmjeravanje (IMUNES/CORE)	V12	Dejan Ljubobratović, pred.
13.	10.1.24.	8:15-9:45	O-028	Sloj veze podataka. Raspoznavanje i ispravljanje pogrešaka. Veze i protokoli višestrukog pristupa	P12	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
13.	12.1.24.	14:00-17:30	O-366	Dinamička dodjela mrežnih adresa (IMUNES/CORE)	V13	Dejan Ljubobratović, pred.
14.	17.1.24.	8:15-9:45	O-028	Preklopnici i lokalne mreže. Mreže podatkovnih centara	P13	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
14.	19.1.24.	14:00-17:30	O-366	<b>Nadoknada 1. kolokvija</b>	V14	Dejan Ljubobratović, pred.
15.	24.1.24.	8:15-9:45	O-028	Bežične i mobilne mreže. Bežične veze. Bežične lokalne mreže	P14	prof. dr. sc. Ivo Ipšić
15.	26.1.24.	14:00-17:30	O-366	<b>Kolokvij 2.</b>	V15	Dejan Ljubobratović, pred.
16.	29.1.24.	8:15-9:45	O-028	Pristup internetu putem mobilne mreže. Mobilnost	P15	prof. dr. sc. Ivo Ipšić

\*Napomena: upisati broj prostorije ili *online*

P – predavanja

V – vježbe

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