

Sveučilište u Rijeci  
ODJEL ZA INFORMATIKU  
Ulica Radmile Matejčić 2, Rijeka  
Akademska 2019/2020. godina

## RAČUNALNE MREŽE 2

Studij: Preddiplomski studij informatike  
Godina i semestar: 2. godina, 4. semestar

Studij: Diplomski studij Matematika i informatika, smjer nastavnički  
Godina i semestar: 2. godina, 4. semestar

Studij: Diplomski studij Fizika i informatika  
Godina i semestar: 1. godina, 2. semestar

Studij: Diplomski studij Politehnika i informatika  
Godina i semestar: 1. godina, 2. semestar

Web stranice predmeta: <https://lab.miletic.net/hr/nastava/kolegiji/RM2/> <https://moodle.srce.hr/2019-2020/>

ECTS bodovi: 5

Nastavno opterećenje: 2 + 2

Nositelj predmeta:

v. pred. dr. sc. Vedran Miletić

E-mail: [vmiletic@inf.uniri.hr](mailto:vmiletic@inf.uniri.hr)

Web stranica: <https://vedran.miletic.net/>

Ured: Ulica Radmile Matejčić 2, O-520

Vrijeme konzultacija: utorkom od 14 do 16 sati ili po dogovoru e-mailom

## RAČUNALNE MREŽE 2

### Razvijanje općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina)

- usvajanje temeljnih znanja o elementima i arhitekturi računalnih mreža i o strukturnim osobinama računalnih komunikacijskih sustava
- upoznavanje tehnoloških osnove i načela rada računalnih mreža raznih vrsta i opsega

### Korespondentnost i korelativnost programa

Predmet prvenstveno pretpostavlja poznavanje osnova informatike i građe računala. Formalnih preduvjeta za upis predmeta nema.

### Okvirni sadržaj predmeta

Sigurnost i zaštita. Zaštita tajnosti sadržaja, zaštita integriteta poruke, utvrđivanje identiteta komunikatora: načela, protokoli (algoritmi) i metode rada. Algoritmi DES, RSA, MD5. Sustavi PEM, PGP, TLS, "Pouzdana treća strana"; vatreni zid, proxy, filtri.

Aplikacijski sloj. Internet aplikacije i njihovi protokoli. Sustav imena domena (DNS), sustav računalne pošte (SMTP), sustav mrežnih (web) stranica (HTTP), multimedijske i interaktivne aplikacije (VIP, VIC). Upravljanje radom sastavljene računalne mreže. Nadzor i optimizacija; sustav za upravljanje radom računalne mreže (SNMP).

Prijenosni sloj. Protokoli s-kraja-na-kraj. Upravljanje intenzitetom toka; spriječavanje zasićenje. Raspodjela resursa i zajamčeni kvalitet veza. Prijenosni sloj interneta (protokoli UDP i TCP). Komunikacija u realnom vremenu.

### Oblici provođenja nastave i način provjere znanja

Predavanja, vježbe, obrazovanje na daljinu, samostalni zadaci, konzultacije.

### Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita

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.

### Popis literature koja se preporučuje kao dopunska

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).
7. Službena dokumentacija softverskih alata koji se koriste na predavanjima i vježbama.

### Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Odjela za informatiku.

### Mogućnost izvođenja na stranom jeziku

Nema.

---

R. BR.	OČEKIVANI ISHODI
1.	klasificirati i usporediti referentne modele arhitekture mrežnih računalnih sustava i navesti ulogu svakoj pojedinog sloja unutar referentnih modela
2.	objasniti način rada odabranih usluga i protokola pojedinih slojeva referentnih modela arhitekture mreža
3.	analizirati važnije internetske protokole korištenjem dokumentacije protokola i softverskih alata
4.	navesti izazove u domeni sigurnosti računalnih mreža i opisati rješenja koja odgovaraju na te izazove
5.	primijeniti protokole internetskog aplikacijskog sloja korištenjem odgovarajućih softverskih alata
6.	prepoznati i izraziti trendove razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije u domeni računalnih mreža

## AKTIVNOSTI I OCJENJIVANJE STUDENATA

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOVI MAX.
Pohađanje nastave	1	1–6	Prisutnost studenata	Popisivanje (evidencija)	0
Pisani ispit	1	1, 2, 4, 6	Online test na Merlinu	20 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	20
Kontinuirana provjera znanja	2	3, 5	Deset laboratorijskih vježbi	50 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	50
Završni ispit	1	1, 2, 4, 6	Online test na Merlinu	0–30 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30
<b>UKUPNO</b>	<b>5</b>				<b>100</b>

### Obveze i vrednovanje studenata

#### Pohađanje nastave

Pohađanje nastave je obavezno i nastavnik vodi evidenciju pohađanja za svakoga studenta. Student koji je prisutan na svim predavanjima skupit će 5 bodova, student koji je izostao jednom 4 boda, student koji je izostao dvaput 3 boda, student koji je izostao 3 puta 2 boda, a student koji je izostao četiri puta 1 bod. Studenti koji su izostali više od četiri puta ne mogu skupiti bodove.

Predavanja se izvode u bloku od 2 sata prema rasporedu u nastavku. Vježbe se izvode na računalima u više grupa prema rasporedu u nastavku (popis studenata po grupama vidljiv je nakon prijave u sustav za učenje Merlin).

Osim prisustvovanja klasičnoj nastavi na predavanjima i vježbama studenti su dužni koristiti **sustav za učenje Merlin** (<https://moodle.srce.hr/2019-2020/>).

#### Pisani ispit

Tijekom semestra pisat će se online test na Merlinu koji će uključivati pitanja i zadatke iz dijela gradiva predavanja i njemu će student moći skupiti maksimalno 15 bodova.

#### Kontinuirana provjera znanja

Tijekom semestra bit će održano deset laboratorijskih vježbi koje će uključivati zadatke iz područja računalnih mreža koji se rješavaju na računalu prema danim uputama. Student će rješavanjem zadanih zadataka na svakoj laboratorijskoj vježbi moći skupiti maksimalno 5 bodova, dakle ukupno na svih deset laboratorijskih vježbi maksimalno 50 bodova.

### Ocjena iz kolegija

#### Završni ispit

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.

Završni 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).

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

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:

- 26. lipnja 2020.
- 10. srpnja 2020.

Izvanredni:

- 3. rujna 2020.
- 17. rujna 2020.

## RASPORED NASTAVE – ljetni (IV) semestar ak. godine 2019./2020.

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

- predavanja: **utorak 12:15–13:45, prostorija O-028**
- vježbe: **petak 12:15–15:45, prostorija O-366**

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
1.	3. ožujka 2020.	12:15–13:45	O-028	Načela sigurnosti računalnih mreža. Kriptografija	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
1.	6. ožujka 2020.	12:15–15:45	O-366	Upoznavanje sa softverom za vježbe	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
2.	10. ožujka 2020.	12:15–13:45	O-028	Integritet poruka. Autentifikacija	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
2.	13. ožujka 2020.	12:15–15:45	O-366	Instalacija softvera za vježbe	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
3.	17. ožujka 2020.	12:15–13:45	O-028	Sloj sigurnih utičnica. Protokoli SSL i TLS	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
3.	20. ožujka 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 1: Hashiranje, kodiranje, šifriranje, zaporke</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
4.	24. ožujka 2020.	12:15–13:45	O-028	Sigurnost na mrežnom sloju. Sigurnost bežičnih mreža	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
4.	27. ožujka 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 2: Kriptografija javnog ključa</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
5.	31. ožujka 2020.	12:15–13:45	O-028	Aplikacijski sloj. Web	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
5.	3. travnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 3: Sigurna ljuska</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
6.	7. travnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Elektronička pošta	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
6.	10. travnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<i>Veliki petak</i>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
7.	14. travnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Sustav imena domena	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
7.	17. travnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 4: Certifikat javnog ključa, certifikacijska tijela i sigurni poslužitelj</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
8.	21. travnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Peer-to-peer aplikacije	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
8.	24. travnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 5: Web poslužitelj i klijent</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
9.	28. travnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Programiranje mrežnih aplikacija	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
9.	1. svibnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<i>Praznik rada</i>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
10.	5. svibnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Transportni sloj. Multipleksiranje i demultipleksiranje	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
10.	8. svibnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Online test na Merlinu</b>	I	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
11.	12. svibnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Prijenos podataka bez uspostave veze	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
11.	15. svibnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 6: Sigurni web poslužitelj</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
12.	19. svibnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Pouzdana prijenos podataka	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
12.	22. svibnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 7: Sigurnost virtualne privatne mreže tipa točka-do-točke</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
13.	26. svibnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Prijenos podataka s uspostavom veze	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
13.	29. svibnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 8: Sigurnost virtualne privatne mreže korištenjem certifikacijskog tijela</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
14.	2. lipnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Upravljanje zagušenjem	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
14.	5. lipnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 9: Osnovni modeli u simulaciji računalnih mreža</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
15.	9. lipnja 2020.	12:15–13:45	O-028	Mreže superračunala. Trendovi razvoja komunikacijskih mreža superračunala i oblaka	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
15.	12. lipnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<b>Laboratorijska vježba 10: Modeli grešaka u simulaciji računalnih mreža</b>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
16.	16. lipnja 2020.	12:15–13:45	O-028	<i>Nadoknada</i>	P	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić
16.	19. lipnja 2020.	12:15–15:45	O-366	<i>Nadoknada</i>	V	v. pred. dr. sc. Vedran Miletić

P – predavanja

V – vježbe

I – pisani ili usmeni ispit, kontinuirana provjera znanja