

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET INFORMATIKE I DIGITALNIH TEHNOLOGIJA  
Ulica Radmile Matejčić 2, Rijeka  
Akademska godina 2022./2023.

## UPRAVLJANJE MREŽNIM SUSTAVIMA

Studij: Diplomski studij informatike, smjer informacijski i komunikacijski sustavi i smjer poslovna informatika  
Godina i semestar: 2. godina, 3. semestar

Web stranice predmeta: [group.miletic.net/hr/nastava/kolegiji/UMS/](http://group.miletic.net/hr/nastava/kolegiji/UMS/) [moodle.srce.hr/2022-2023/](http://moodle.srce.hr/2022-2023/)

ECTS bodovi: 6

Nastavno opterećenje: 2 + 2

### **Nositelj predmeta:**

doc. dr. sc. Vedran Miletić

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

Web stranica: [vedran.miletic.net](http://vedran.miletic.net)

Ured: Ulica Radmile Matejčić 2, O-520

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

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

- upoznavanje temeljnih elemenata upravljanja mrežnim sustavima: instalacija i održavanje operacijskih sustava i drugih softvera mrežnih čvorova, upravljanje mrežnim uslugama, metode i procese zaštite mrežnih sustava od raznih vrsta napada, izrada rezervnih kopija i pohranu podataka, kontrola performansi i optimizacija rada mrežnog sustava

## **Korespondentnost i korelativnost programa**

Predmet prvenstveno pretpostavlja poznavanje računalnih mreža i operacijskih sustava (kolegiji *Računalne mreže* i *Operacijski sustavi* preddiplomskog studija informatike). Formalnih preduvjeta za upis predmeta nema.

## **Okvirni sadržaj predmeta**

Osnove mrežne dokumentacije i planiranja. Realizacija OSI modela u operacijskim sustavima GNU/Linux i FreeBSD. Protokoli mrežnog sloja u praksi (IP, TCP, DHCP, ARP). Usluge imenika (LDAP, AD, DNS, WINS).

Mrežni vatrozidi i posrednički serveri: vatrozidi i TCP/IP, filtriranje paketa, proxy serveri, mrežni prolazi na nivou kruga, SPI mrežne barijere. Osnove sigurnosti mreže: vrste napada, detekcija upada, postupci sprječavanja i rješavanja sigurnosnih incidenata.

Skladištenje podataka na mreži: NAS uređaji, mreže NAS uređaja. Rezervne kopije podataka na mreži: obnavljanje podataka s mreže, tehnike izrade kopija, dnevници, ciklično korištenje traka, aplikacije za izradu sigurnosnih kopija na mreži.

Sigurnost usluga i zaštita mreže od virusa: vrste virusa, serverski antivirusni softver, detekcija i uklanjanje virusa.

Osnove administriranja web servera: postavljanje web mjesta, virtualni direktoriji, prava pristupa, zaštita web servera. Upravljanje računalnom mrežom: temeljna načela upravljanja mrežom i sustav SNMP, metode upravljanja i rješavanje problema.

## **Oblici provođenja nastave i način provjere znanja**

Predavanja, vježbe, samostalni zadaci, konzultacije.

## **Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita**

1. Frisch, Ae. Essential system administration. (O'Reilly, 2002).
2. Nemeth, E., Snyder, G., Hein, T. R., Whaley, B. & Mackin, D. Unix and Linux system administration handbook. (Addison-Wesley, 2017).
3. Skripte, prezentacije i ostali materijali za učenje dostupni u e-kolegiju.

## **Popis literature koja se preporučuje kao dopunska**

1. Hennessy, J. L. & Patterson, D. A. Computer architecture: a quantitative approach. (Morgan Kaufmann, 2007).
2. Limoncelli, T., Hogan, C. J. & Chalup, S. R. The practice of system and network administration. (Addison-Wesley, 2007).
3. Beyer, B., Jones, C., Petoff, J. & Murphy, N. R. Site reliability engineering: how Google runs production systems. (O'Reilly, 2016).
4. Doleželová, M., Muehlfeld, M., Svistunov, M., Wadeley, S., Čapek, T., Hradílek, J., Silas, D., Heves, J., Kovář, P., Ondrejka, P., Bokoč, P., Prpič, M., Slobodová, E., Kopalová, E., Svoboda, M., O'Brien, D., Hideo, M., Domingo, D. & Ha, J. System administrator's guide. (Red Hat, 2018).
5. Aoki, O. Debian reference. (Debian, 2018).
6. The FreeBSD documentation project. FreeBSD handbook. (FreeBSD, 2018.)
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.	napisati internu dokumentaciju umreženog računalnog sustava
2.	preparirati virtualni stroj s operacijskim sustavom, instaliranim softverom te postavkama računalnih resursa, umrežavanja i pohrane podataka prema danim uputama
3.	upravljati postojećim uslugama operacijskog sustava i stvoriti vlastite usluge
4.	upravljati korisnicima i grupama na operacijskom sustavu, specijalno s ciljem kontrole pristupa datotekama
5.	povezati više stvarnih ili virtualnih računala u mrežu sa zadanim svojstvima i ograničenjima
6.	postaviti tražene usluge na stvarnom ili virtualnom računalu

**AKTIVNOSTI I OCJENJIVANJE STUDENATA**

VRSTA AKTIVNOSTI	ECTS	ISHODI UČENJA	SPECIFIČNA AKTIVNOST	METODA PROCJENJIVANJA	BODOV I MAX.
Pohađanje nastave	1	1–6	Prisutnost studenata	Popisivanje (evidencija)	0
Aktivnost u nastavi	1	6	Analiza različitih arhitektura za rad s podacima velikog obujma	Vrednovanje potpunosti i točnosti prema unaprijed definiranim kriterijima	20
Pismeni ispit	2	1, 3, 4	Dva testa na Merlinu	Vrednovanje prema unaprijed definiranim kriterijima	30
Praktični rad	1	1–6	Odabir tehnologija u oblaku, razvoj usluge sa sučeljima i pisanje dokumentacije	Vrednovanje potpunosti i točnosti prema unaprijed definiranim kriterijima	20
Završni ispit	1	1–6	Usmeni ispit	0–30 bodova, ovisno o stupnju točnosti i potpunosti	30
<b>UKUPNO</b>	<b>6</b>				<b>100</b>

**Obveze i vrednovanje studenata*****Pohađanje nastave***

Nastava se odvija prema mješovitom modelu u kombinaciji klasične nastave u učionici i online nastave uz pomoć sustava za e-učenje Merlin ([moodle.srce.hr/2022-2023/](https://moodle.srce.hr/2022-2023/)).

***Aktivnost u nastavi***

Student će raditi s različitim arhitekturama za obradu podataka velikog obujma i odgovarajućima alatima s ciljem prikupljanja analitičkih metrika nužnih za predviđanje potreba za infrastrukturom od strane inteligentnog informacijskog sustava temeljenog na toj arhitekturi. U skladu s predviđenom infrastrukturom student će oblikovati model upravljanja podacima, koordinacije, razmjene poruka i interakcije te preporučiti tehnologije za implementaciju heterogenog i distribuiranog podatkovnog sustava. Na ovaj način student će moći skupiti maksimalno 20 bodova.

***Pismeni ispit***

Tijekom semestra pisat će se dva testa na Merlinu koja će uključivati pitanja iz gradiva predavanja i na svakom od njih će student moći skupiti maksimalno po 15 bodova, ukupno maksimalno 30 bodova.

***Praktični rad***

Student će odabrati odgovarajući skup tehnologija u oblaku i iskoristiti ga za razvoj komponente inteligentnog informacijskog sustava temeljene na analitičkim podacima ili umjetnoj inteligenciji te pripadnih sučelja, uz odgovarajuću dokumentaciju. U okviru razvoja implementirat će i procedure automatiziranog testiranja usluge u oblaku koristeći odgovarajuće tehnologije. Na ovaj način student će moći skupiti maksimalno 20 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.

Na završnom ispitu će biti organizirana obrana eksperimentalnog rada i praktičnog rada usmenim putem uz popratno ispitivanje znanja iz gradiva predavanja. Na taj način studenti će moći ostvariti do 30 bodova.

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:

- 13. veljače 2022.
- 27. veljače 2022.

Izvanredni:

- 27. ožujka 2022.
- 11. rujna 2022.

**RASPORED NASTAVE – zimski (III) semestar ak. god. 2022./2023.**

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

- predavanja: **ponedjeljak 14:15–15:45, prostorija O-365**
- vježbe: **ponedjeljak 16:15–17:45, prostorija O-365**

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
2.	10. 10. 2022.	14:00–15:30	O-S32	Uvodne informacije o kolegiju. Pouzdanost, skalabilnost i održivost aplikacija. Podatkovni modeli	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
2.	10. 10. 2022.	16:00–17:30	O-366	Primjena virtualnih strojeva i kontejnera: pokretanje, zaustavljanje, umrežavanje, dozvole i izrada slika	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
3.	17. 10. 2022.	14:00–15:30	O-S32	Replikacija i particioniranje podataka	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
3.	17. 10. 2022.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluge MongoDB	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
3.	22. 10. 2022.	10:00–11:30	online	Pohrana i dohvaćanje podataka. Kodiranje podataka za pohranu i slanje	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
3.	22. 10. 2022.	12:00–13:30	online	Postavljanje usluge Neo4j	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
4.	24. 10. 2022.	14:00–15:30	O-S32	Transakcije	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
4.	24. 10. 2022.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje stoga Logstash, Elasticsearch i Kibana	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
6.	7. 11. 2022.	14:00–15:30	O-S32	Izazovi distribuiranih sustava: pogreške, nepouzdanost	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
6.	7. 11. 2022.	16:00–17:30	O-366	Primjene stoga Logstash, Elasticsearch i Kibana	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
7.	14. 11. 2022.	14:00–15:30	O-S32	Izazovi distribuiranih sustava: garancija konzistentnosti i konsenzus	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
7.	14. 11. 2022.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluga ZooKeeper i Kafka	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
8.	21. 11. 2022.	14:00–15:30	O-S32	<b>Test na Merlinu</b>	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
8.	21. 11. 2022.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluge Airflow	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
9.	28. 11. 2022.	14:00–15:30	O-S32	Razvoj i implementacija oblaku urođenih aplikacija. Rad s podacima u oblaku	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
9.	28. 11. 2022.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluge Cassandra	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
10	5. 12. 2022.	14:00–15:30	O-359	DevOps i najbolje prakse. Prenosivost između različitih oblaka	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
10	5. 12. 2022.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluge Spark. <b>Rok za odabir teme eksperimentalnog rada</b>	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić

Tj.	Datum	Vrijeme	Prostor	Tema	Nastava	Izvođač
11	12. 12. 2022.	14:00–15:30	O-S32	Evolucija monolitnih aplikacija u mikrouslužne: planiranje	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
11	12. 12. 2022.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluga Containerd i CoreDNS	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
12	19. 12. 2022.	14:00–15:30	O-S32	Evolucija monolitnih aplikacija u mikrouslužne: izvedba	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
12	19. 12. 2022.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluga Envoy, etcd i Istio/Kong	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
13	9. 1. 2023.	14:00–15:30	O-S32	Infrastruktura i usluge za serijsku i tokovnu obradu podataka u oblaku	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
13	9. 1. 2023.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluga Fluentd i Jaeger	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
14	16. 1. 2023.	14:00–15:30	O-S32	Potporne usluge inteligentnog informacijskog sustava u oblaku	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
14	16. 1. 2023.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluga Kubernetes, Linkerd i OPA. <b>Rok za odabir teme praktičnog rada</b>	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
15	23. 1. 2023.	14:00–15:30	O-S32	<b>Test na Merlinu</b>	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
15	23. 1. 2023.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluga Prometheus i TUF/Notary	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić
16	30. 1. 2023.	14:00–15:30	O-S32	Budućnost sustava za obradu podataka velikog obujma	P	doc. dr. sc. Vedran Miletić
16	30. 1. 2023.	16:00–17:30	O-366	Postavljanje usluga Rook i Vitess	V	doc. dr. sc. Vedran Miletić

P – predavanja  
V – vježbe