

Operacijski sustavi za ugrađena računala

(kratica OSUR)

Organizacija predmeta u šk. god. 2025./2026.

Opće informacije

➤ Predavač:

- Doc. dr. sc. Leonardo Jelenković

➤ Predavanja: utorkom 12-13 i četvrtkom 16-18 u D152

- dostupne su [snimke online predavanja iz 2019./2020.](#)

➤ Laboratorijske vježbe

- [upute na webu](#)
- samostalna izrada
- predaja (demonstracija/izmjena) uživo

Konzultacije, web

➤ Konzultacije:

- poslije predavanja, prema dogovoru
- mailom na leonardo.jelenkovic@fer.hr
 - koristiti svoju @fer.hr adresu
 - u mailu staviti prefiks [OSUR] u naslov poruke!
 - npr.: Naslov: [OSUR] Pitanje za lab2
 - slična pitanja iz različitih predmeta imaju drukčije odgovore

➤ Web:

- <https://www.fer.unizg.hr/predmet/oszur>
- www.zemris.fer.hr/~leonardo/osur/











Prije uvoda

- Ugrađeni (ugradbeni) računalni sustavi
 - sveprisutni, ima ih sve više
 - kako ih napraviti? kako ih prilagoditi?
- Za izgradnju i prilagodbu treba:
 - znati koristiti razvojne alate i njihove mogućnosti
 - dobro poznavati programski jezik
 - snalaziti se u tuđem kodu
 - dobro poznavati operacijski sustav
- Ta su znanja studenti „trebali“ dijelom već usvojiti
 - ponoviti će se („na brzinu“) u sklopu ovog predmeta
 - **naglasak predmeta OSUR je na operacijskom sustavu i njegovim elementima**

Prije uvoda (2)

- Operacijski sustavi su neizostavni dio skoro svih računala
 - izuzetak su najjednostavnija računala (mikrokontroleri)
- Osnovni koncepti OS-a ponekad nisu dovoljni, primjerice:
 - kada treba napraviti proširenje za postojeći OS (npr. napisati upravljačke programe)
 - kada treba prilagoditi postojeći OS
 - kada treba napraviti pojedine komponente OS-a za ugrađeno računalo (bez ostalih komponenti)
- OSUR koristi primjer OS-a da pokaže "detalje" izvedbe pojedinih komponenata OS-a (ideje za izvedbu)

Sadržaj predmeta (poglavlja u skripti)

1. Uvod
2. Osnovno o pripremi programske potpore ...
3. Razvojna okolina
4. Postupak izgradnje sustava (alati, kod)
5. Organizacija koda (direktoriji, Makefile, Idscript.Id)
6. Prekidi
7. Algoritmi upravljanja spremnikom (dinamičko)
 -  Dodaci
 -  Dodatak A - Ostvarenje za arhitekturu ARM
8. Upravljanje vremenom
 -  Dodatak B - Upute za uporabu razvojnih alata
9. Sučelje za korištenje naprava
 -  Dodatak C - Izdvojene mogućnosti C-a
10. Ljuska
 -  Dodatak D - Primjeri skripte za povezivanje
11. Višedretvenost
 -  Dodatak E - Nadogradnja sinkronizacijskih mehanizama
12. Procesi
 -  Dodatak F - Raspoređivanje dretvi u operacijskim sustavima
13. Zasnivanje ugrađenih računalnih sustav
 -  Dodatak G - Dodavanje novih raspoređivača
 -  Dodatak H - Primjeri programskih zadataka za vježbu
 -  Dodatak I - Zadatci za vježbu

Elementi ocjenjivanja (sve su bodovi 0-100)

Vrsta provjere	Kontinuirana nastava		Ispitni rok	
	Prag	Bodovi	Prag	Bodovi
Domaće zadaće	10	30	10	30
Kratke provjere znanja		10		10
Završni ispit: Pismeni	17	35		
Završni ispit: Usmeni		35		
Ispit: Pismeni			17	35
Ispit: Usmeni				35

Ocjenjivanje: **90** izvrstan
75 vrlo dobar
60 dobar
50 dovoljan

Kratke provjere znanja - „blicevi”

- na predavanjima, nekoliko puta tijekom semestra
 - ideja je da se njima potiče dolazak na predavanja
 - biti će najavljena, održati će se na početku predavanja
 - pitanja iz prethodnih predavanja
- donose do 10 bodova ukupno
- nisu obavezni, nema „praga”, nema nadoknade
- bodovi se prenose i na ispitne rokove
- bodovi iz bliceva su „bonus” bodovi, i bez njih suma ide do 100

Domaće zadaće = laboratorijske vježbe

- Laboratorijske vježbe donose do 30 bodova
 - Šest laboratorijskih vježbi
 - Predaja pojedine vježbe donosi do 5 bodova
- Alternativno, neki drugi sličan projekt, uz prethodni dogovor
- Studenti koji ponavljaju trebaju ponovno napraviti i predati vježbe

Domaće zadaće = laboratorijske vježbe (2)

- Uvjet za "prolaz" labosa: **a. napraviti** i **b. predati** Lab2 i Lab5, skupiti minimalno 10 bodova (od 30)
 - a. napraviti: riješiti zadatak i postaviti ga u repozitorij
 - b. predati: u naznačenim terminima doći i pokazati napravljeno; prezentirati znanje iz tog područja (odgovarati na pitanja, promijeniti/dodati kôd prema tada danim uputama)

ukoliko prezentirano znanje nije zadovoljavajuće, vježbu treba ponovno predati na nadoknadi
- Ostali labosi nisu obavezni, ali donose bodove
- Bodovi s labosa se prenose i na ispite (30 od 100!)
- Datumi predaje: objavljeni u FERWeb kalendaru ili u dodatnim obavijestima

Predviđena izvedba u 2026.

	Pon	Uto	Sri	Čet	Pet	Sub	Ned	tj.	LAB	Plan predavanja
Ožujak	2	3	4	5	6	7	8	1		Pravila, lab0u, 1-4
	9	10	11	12	13	14	15	2		4-5, lab1u
	16	17	18	19	20	21	22	3	1	5, D, blic1 u čet
	23	24	25	26	27	28	29	4		5, C, 6, lab2u
Travanj	30	31	1	2	3	4	5	5		7, lab3u, 8
	6	7	8	9	10	11	12	6	2,3	8, 9, 10, blic2 u čet
	13	14	15	16	17	18	19	7		10, 11
	20	21	22	23	24	25	26	8	(nema MI)	
	27	28	29	30	1	2	3	8		
Svibanj	4	5	6	7	8	9	10	9		lab4u, 11, blic3 u čet (vrijeme,naprave)
	11	12	13	14	15	16	17	10		11, Dodatak E, lab5u
	18	19	20	21	22	23	24	11	4,5	Dodaci F, G, blic4 u utorak (dretve)
	25	26	27	28	29	30	31	12		12, lab6u
Lipanj	1	2	3	4	5	6	7	13	6	12,13, Nema četvrtka
	8	9	10	11	12	13	14	14		12, 13, blic5 u čet (dretve/procesi)
	15	16	17	18	19	20	21	15	ZI	
	22	23	24	25	26	27	28	15		
Srpanj	29	30	1	2	3	4	5		1. rok	
	6	7	8	9	10	11	12			
	13	14	15	16	17	18	19			

Završni ispit, ispitni rokovi

- nema međusipita pa je ZI jednak ispitnim rokovima
- na ispit dolaze zadatci (pismeni dio) i teorijska pitanja (usmeni)
- 35 bodova pismeni, 35 usmeni
- za prolaz pismenog treba ostvariti minimalno 17 bodova
- uz bodove od [25-35] isti se bodovi nude i za usmeni (ali može ih se odbiti i doći na usmeni)
- uz [17-25> mora se na usmeni
- ukupni bodovi: LAB+BZ+PISM+USM
- ocjene: 2: [50-60> 3: [60-75> 4: [75-90> 5: [90-100]

Ispiti

- Broj zadataka u ispitu i format ispita (npr. zaokruživanjem ponuđenih odgovora ili rješavanje zadataka bez ponuđenih odgovora) može varirati između ispitnih rokova
- Na ispitima je zabranjeno držanje nastavnih materijala ili elektroničkih naprava (čak i isključenih) kod sebe ili pored sebe, osim u slučajevima kada su oni eksplicitno dozvoljeni, u skladu s [Pravilnikom o stegovnoj odgovornosti studenata](#)

Uvjeti za prolazak (svi moraju biti ispunjeni):

1. Odrađeni labosi (lab2 i lab5, 10 bodova minimalno) +
 2. Na ZI ili ispitima:
 - Ostvareno barem 17 bodova od 35 na pismenom dijelu
 - Pozitivna ocjena na usmenom dijelu
 - Ukupno ostvareno barem 50 bodova (BZ+LAB+pismeni+usmeni)
- Ocjenjivanje: 50 – 60 – 75 – 90 – 100 (2,3,4,5)

Preuvjeti, materijali i literatura

- Pretpostavlja se poznavanje gradiva iz predmeta *Operacijski sustavi*
 - "Podsjetnik":
 - ◆ L. Budin i ostali: Operacijski sustavi, Element, 2010
 - ◆ L. Jelenković: OS skripta: <http://www.zemris.fer.hr/~leonardo/os>

- Skripta za predavanja
 - **L. Jelenković, *Operacijski sustavi za ugrađena računala***
 - <https://www.zemris.fer.hr/~leonardo/osur/doc/>

Web stranice predmeta

➤ FER Web:

- <https://www.fer.unizg.hr/predmet/oszur>
- obavijesti
- bodovi
- termini predaje ...

➤ ZEMRIS

- <http://www.zemris.fer.hr/~leonardo/osur/>
- skripta, stari ispiti, ...
- upute za laboratorijske vježbe

Opće napomene

- U prostorima Fakulteta svi se trebaju ponašati u skladu s [Kućnim redom](#)
- Pravila o korištenju alata umjetne inteligencije
 - [Politika primjerenog korištenja umjetne inteligencije na FER-u](#)
 - Za ovaj predmet:
 - NE koristiti ju za izradu laboratorijskih vježbi!
 - može se koristiti kao pomoć, da pojasni nešto, ali ne da generira tekst ili kod