



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

**Predmet:** Operacijski sistemi  
**Course title:** Operating Systems

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Enovit magistrski študijski program druge stopnje Predmetni učitelj	/	5.	9
Five-year master's degree program Subject Teacher	/	5.	9

**Vrsta predmeta / Course type**

Izbirni / Elective

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		3	42		105	6

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

Božidar Potočnik

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja /** slovenščina / Slovenian

**Lectures:**

**Vaje / Tutorial:** slovenščina / Slovenian

**Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**

Pogojev ni.

**Prerequisites:**

None.

**Vsebina:**

- Uvod: vloga operacijskega sistema (OS) ter njegove temeljne funkcije, zgradba računalniških sistemov in OS, delo s prekinitvami in z vhodni-izhodnimi napravami.
- Upravljanje s posli in procesi: posel in njegovo izvrševanje, zgradba in stanja procesa, procesov nadzorni blok, niti, komunikacija med procesi.

**Content (Syllabus outline):**

- Introduction: role of operating systems (OS) and their basic functionality, computer systems and OS architectures, interrupt handling and access to input/output devices.
- Job and process management: jobs and their scheduling, process structure and states, process control block, threads, process communication.

- Razvrščanje procesov: kriteriji za razvrščanje, razvrščevalni algoritmi (kdor prej pride, prej melje, najkrajši posli najprej, prioriteta, krožna prioriteta, več aktivnih vrst).
- Upravljanje s posli: dvonivojsko in trinivojsko razvrščanje poslov, izločanje procesov.
- Sinhronizacija med procesi: kritični odsek, Petersonova rešitev za sinhronizacijo med dvema procesoma, pekarniški algoritem, strojni pripomočki za sinhronizacijo, semafor, monitor, problem popolnega zastoja in pomanjkanja.
- Klasični problemi sinhronizacije: proizvajalec in potrošnik, pisci in bralci, filozofi pri kosilu, speči brivec.
- Upravljanje s pomnilnikom: particije, ostranjevanje, izvedbe tabel strani, asociativni pomnilnik, segmentiranje, segmentiranje z ostranjevanjem.
- Virtualni pomnilnik: postopki nalaganja in zamenjave strani, napaka strani, algoritmi za zamenjavo strani in efektivni dostopni časi (kdor prej pride, prej melje, optimalni, najdlje neuporabljeni, števnji).
- Upravljanje z zbirčnim sistemom: kazala in njihova izvedba (večnivojska, drevesna, aciklični grafi), funkcije OS pri delu z zbirkami in kazali, sloji zbirčnega sistema.
- Izvedbe zbirčnega sistema: fizični zapisi zbirk v obliki sklenjenega zapisa, kazalčnega seznama in indeksne namestitve, NTFS.
- Razvrščanje zahtev za disk: algoritmi (kdor prej pride, prej melje, prebirni, ciklični prebirni, multimedijški), upravljanje s prostim diskovnim prostorom in z odlagalnim prostorom.

- Process scheduling: scheduling criteria, scheduling algorithms (first-come first-served, shortest-job-first, priority, round-robin, several active queues).
- Job management: two- and three-level scheduling, process suspension.
- Process synchronisation: critical section, Peterson's solution for synchronisation of two processes, bakery algorithm, hardware for synchronisation, semaphore, monitor, the problem of deadlock and starvation.
- Classical problems of synchronisation: producer-consumer, readers and writers, dining philosophers, sleeping barber.
- Memory management: partitions, paging, page table design, associative registers, segmentation, segmentation with paging.
- Virtual memory: loading and replacement algorithms, page fault, page replacement algorithms and effective access times (first-come first-served, optimal, least-recently-used, counting).
- File system management: directories and their implementation (multilevel, tree, acyclic graphs), functions of OS to handle files and directories, levels of file system.
- Implementation of file systems: physical allocation of files as contiguous, list of pointers and indexing, NTFS.
- Disk scheduling: algorithms (first-come first-served, scan, cyclic scan, multimedia), disk free-space and swap-space management.

#### Temeljni literatura in viri / Readings:

- D. Zazula: *Operacijski sistemi*, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor, 2008.
- A. Silberschatz, P. B. Galvin, G. Gagne: *Operating System Concepts*, Tenth Edition, Wiley, Hoboken, 2018.
- W. Stallings: *Operating systems*, Ninth Edition, Pearson Education Limited, Essex, 2018.
- A. S. Tanenbaum, H. Bos: *Modern Operating Systems*, Prentice Hall, Boston, 2014.

**Cilji in kompetence:**

Cilj tega predmeta je, da bodo študentje razumeli temeljna znanja o zasnovi in delovanju operacijskih sistemov in operacijske sisteme uporabiti v praksi.

**Objectives and competences:**

The objective of this course is for students to be able to understand the basic knowledge of operating systems design and operation and to use operating systems in practice.

**Predvideni študijski rezultati:**Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- razumeti glavne principe načrtovanja in delovanja operacijskih sistemov,
- analizirati in pouporabiti algoritme za razvrščanje in sinhronizacijo procesov ter za upravljanje s pomnilnikom in z zbirčnimi sistemi,
- optimalno namestiti operacijski sistem in uporabljati njegove funkcije.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- *Spretnosti komuniciranja:* ustni zagovor laboratorijskih vaj, pisni izpit.
- *Uporaba informacijske tehnologije:* delo z različnimi operacijskimi sistemi, pisanje krajših sistemskih programov.
- *Delo v skupini:* skupinsko delo pri določenih vajah.
- *Reševanje problemov:* sodelovanje z industrijskimi partnerji.

**Intended learning outcomes:**Knowledge and understanding:

On completion of this course the student will be able to

- understand the basic principles of the operating systems design and operation,
- analyse and re-implement the algorithms for process scheduling and synchronisation, and for memory and file-system management,
- install and set-up the operating system and use its functions.

Transferable/Key skills and other attributes:

- *Communication skills:* oral lab work defence, written examination.
- *Use of information technology:* use of different operating systems, implementation of plain system programs.
- *Team work:* team execution of some lab work.
- *Problem solving:* co-operation with industrial partners.

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja,
- seminarske vaje,
- laboratorijske vaje.

**Learning and teaching methods:**

- lectures,
- tutorials,
- lab work.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) / **Assessment:**  
Weight (in %)

• laboratorijske vaje,	50	• lab work,
• 1. kolokvij,	25	• 1 <sup>st</sup> midterm examination,
• 2. kolokvij.	25	• 2 <sup>nd</sup> midterm examination.

---

Opomba: Kolokvija se lahko nadomestita s pisnim izpitom v deležu 50 %.

Note: The midterm examinations may be replaced by written exam in the weight of 50%.

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

- POTOČNIK, Božidar, HOLOBAR, Aleš. A new optical flow model for motor unit conduction velocity estimation in multichannel surface EMG. *Computers in Biology and Medicine*. [Print ed.]. April 2017, vol. 83, str. 59-68, ilustr. ISSN 0010-4825. DOI: 10.1016/j.combiomed.2017.02.006. [COBISS.SI-ID 20327446].
- POTOČNIK, Božidar, DIVJAK, Matjaž, URH, Filip, FRANČIČ, Aljaž, KRANJEC, Jernej, ŠAVC, Martin, CIKAJLO, Imre, MATJAČIČ, Zlatko, ZADRAVEC, Matjaž, HOLOBAR, Aleš. Estimation of muscle co-activations in wrist rehabilitation after stroke is sensitive to motor unit distribution and action potential shapes. *IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering*. [Print ed.]. May 2020, vol. 28, iss. 5, str. 1208 - 1215, ilustr. ISSN 1534-4320. DOI: 10.1109/TNSRE.2020.2980440. [COBISS.SI-ID 23079958].
- MLAKAR, Uroš, POTOČNIK, Božidar, BREST, Janez. A hybrid differential evolution for optimal multilevel image thresholding. *Expert systems with applications*. [Print ed.]. Dec. 2016, vol. 65, str. 221-232. ISSN 0957-4174. DOI: 10.1016/j.eswa.2016.08.046. [COBISS.SI-ID 19733526].
- MUNDA, Jurij, POTOČNIK, Božidar, RELJIČ, Milan, RAKIČ, Ksenija, KNEZ, Jure, VLAISAVLJEVIČ, Veljko, SEDEJ, Gašper, CIGALE, Boris, HOLOBAR, Aleš, ZAZULA, Damjan. Spletni sistem in javna podatkovna baza USOVA3D za nepristrano validiranje postopkov detektiranja jajčnih mešičkov na 3D ultrazvočnih posnetkov jajčnikov. V: POTOČNIK, Božidar (ur.). *ROSUS 2019 : računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji 2019 : zbornik 14. strokovne konference*. 1. izd. Maribor: Univerzitetna založba Univerze, 2019. Str. 119-131. ISBN 978-961-286-245-9. [COBISS.SI-ID 22225174].