

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
Računalništvo in spletne tehnologije, visokošolski strokovni študijski program prve stopnje	-	Drugi	Četrти
Computer Science and Web Technologies, first cycle Professional Study Programme	-	Second	Fourth

Vrsta predmeta / Course type	Obvezni / Obligatory
Univerzitetna koda predmeta / University course code:	2-RST-VS-OS-2022-12-16

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	-	45	-	-	105	6

Nosilec predmeta / Lecturer:	
------------------------------	--

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovenian, Angleški / English
	Vaje / Tutorial:	Slovenski / Slovenian, Angleški / English

<b>Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:</b>
Pogoj za vključitev v delo je vpis v 1. letnik študija. Pogoj za pristop k izpitu so opravljene vse obveznosti na vajah ter oddane in zagovarjane domače naloge.

<b>Prerequisites:</b>
The prerequisite is enrolment into the first year of the study. Student must pass all requirements given at the exercises and submit solutions to homework assignments.

<b>Vsebina:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uvod v operacijske sisteme (OS); Naloge OS. Pregled organizacije računalniškega sistema. Pregled različnih arhitektur računalniškega sistema. Upravljanje z računalniškimi viri. Varnost in zaščita OS.</li> <li>Struktura OS: Storitve OS; Uporabniški in sistemski vmesnik; Sistemski klici; Sistemske storitve; Povezovalniki in nalagalniki; Različne izvedbe OS.</li> </ul>

<b>Content (Syllabus outline):</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction to operating systems (OS): OS tasks. Overview of computer system organization; Overview of different computer system architectures. Computer resource management. OS security and protection.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>OS structure: OS services. User and system interface. System calls. System services. Likers and loaders. Various OS implementations.</li> </ul>

- *Upravljanje s procesi in nitmi:* Koncept procesa v OS; Operacije nad procesi; Med-procesna komunikacija (deljen pomnilnik, komunikacija z izmenjavo sporočil). Koncept niti v OS. Večjedno programiranje. Modeli nitkanja. Programske knjižnice.
- *Razvrščanje:* Osnovni pojmi; Razvrščanje procesov; Kriteriji za razvrščanje; Algoritmi za razvrščanje; Razvrščanje na večprocesorskih sistemih in razvrščanje v realnem času.
- *Sinhronizacija:* Uvodni pojmi. Problem kritičnega odseka. Petersonova rešitev problema kritičnega odseka. Mutex ključi. Semaforji. Monitorji. Pregled klasičnih problemov sinhronizacije (problem omejenega vmesnika, problem bralcev in zapisovalcev, problem filozofske večerje).
- *Zastoj:* Model zastoja v OS. Opisovanje zastojev. Metode za upravljanje z zastoji. Preprečevanje, izogibanje, in detekcija zastojev. Obnova od zastoja.
- *Upravljanje s pomnilnikom:* Uvodni pojmi. Nalaganje procesa v pomnilnik. Tehnike za upravljanje s pomnilnikom. Odstranjevanje. Struktura tabele strani. Segmentacija. Navidezni pomnilnik. Nalaganje na zahtevo. Algoritmi za zamenjavo strani in alokacijo okvirjev.
- *Upravljanje z vhodnimi in izhodnimi napravmi:* Upravljanje z diskami, Upravljanje z perifernimi napravami.
- *Upravljanje z datotečnimi sistemi:* Kocept datoteke in struktura imenikov. Strukture datotečnih sistemov. Operacije nad datotečnimi sistemi. Implementacija datotečnih sistemov. Primeri različnih datotečnih sistemov.
- *Uvod v skriptno programiranje v operacijskem sistemu Linux:* Pregled osnovnih Linux ukazov. Osnovne strukture Bash skript. Reševanje praktičnih problemov.
- *Uvod v sistemsko programiranje s programskega jezika C:* Pregled osnovnih podatkovnih tipov in programske struktur jezika C. Ilustracije upravljanja s procesi in upravljanja s pomnilnikom v programskega jezika C.

- Management of processes and threads: Concept of a process in the OS; Operations on processes; Inter-process communication (shared memory, message-passing). Concept of threads in OS. Multicore programming. Multi-threading models. Software libraries.
- Scheduling: Basic concepts. Scheduling of processes. Scheduling criteria. Scheduling algorithms. Scheduling on multiprocessor systems and real-time systems.
- Synchronization: Introductory concepts. The critical section problem. Peterson's solution to the critical section problem. Mutex keys. Semafori. Monitors. Review of classic synchronization problems (bounded buffer problem, reader-writer problem, philosopher's dinner problem).
- Deadlocks: The deadlock model in the OS. Describing deadlocks. Methods for dealing with deadlocks. Congestion prevention, avoidance, and detection of deadlocks. Recovery from deadlock.
- Memory management: Introductory concepts. Loading process into memory. Memory management techniques. Paging. Page table structure. Segmentation. Virtual memory. Loading on demand. Algorithms for page replacement and frame allocation.
- Management of input and output devices: Management of disks. Management of peripheral devices.
- File system management: File concept and directory structure. Structures of file systems. Operations on file systems. Implementation of file systems. Examples of different file systems.
- Introduction to scripting in the Linux operating system: Overview of basic Linux commands. Basic Bash script structures. Solving practical problems.
- Introduction to System Programming with the C Programming Language: Overview of the basic data types and programming structures of the C language. Illustrations of process management and memory management in the C programming language.

#### **Temeljni literatura in viri / Readings:**

- Silberschatz, A., Galvin, P. B. & Gagne, G. (2019). *Operating System Concepts* (Global ed.). John Wiley & Sons.
- Tanenbaum, A. S. (2015). *Modern Operating Systems* (4th ed.). Prentice Hall.
- Zazula, D. (2005). *Operacijski sistemi*. Maribor: Založniška tiskarska dejavnost tehniških fakultet.
- Blum, R. (2015). *Linux Command Line and Shell Scripting Bible* (3rd ed.). Wiley Publishing, Inc.
- Hover, A. (2010). *System Programming with C and Unix*. Pearson Education.
- Prosojnice s predavanj in vaj (dostopne prek <https://moodle.fis.unm.si/>).

### Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva k razvoju naslednjih splošnih in predmetno-specifičnih kompetenc:

#### Splošne kompetence:

- poznavanje osnovnih principov modernih operacijskih sistemov
- sposobnost praktične uporabe najbolj razširjenih operacijskih sistemov
- sposobnost fleksibilne uporabe znanja v praksi
- osnovna znanja potrebna za razvoj aplikacij na različnih operacijskih sistemih

#### Predmetno-specifične kompetence:

- poznavanje temeljnih algoritmov v operacijskih sistemih
- kodiranje algoritmov za medprocesno komunikacijo v primerem računalniškem okolju

### Objectives and competences:

The instructional unit contributes to the development of the following general and subject-specific competences:

#### General competences:

- familiarity with the basics of principles used in modern operating systems
- familiarity with practical usage of most frequently used operating systems
- ability to use the acquired knowledge in practice in a flexible manner.
- basic knowledge relevant for application development on various operating systems

#### Subject-specific competences:

- familiarity with the fundamental algorithms used in operating systems
- ability to code the algorithms for inter-process communications within appropriate software framework

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

#### Študent/študentka:

- se seznani z osnovnimi zakonitostmi, funkcionalnostmi in koncepti najpogostejših računalniških operacijskih sistemov
- razume kompleksnost MPK in se seznani s problemi, ki jih mora reševati sodoben operacijski sistem
- razume razliko med procesi in nitmi in se seznami z različnimi algoritmi za upravljanje z njimi
- razume potrebo po razvrščanju in se seznani z algoritmi, ki se uporabljajo za razvrščanje v različnih operacijskih sistemih
- razume problematiko in algoritme za upravljanje s pomnilnikom

### Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

#### The student:

- becomes familiar with the basic structure, functionality and concepts of the most frequently used computer operating systems
- understands the complexity of ICP and get familiar with problems that are managed by modern operating system
- understands the difference between processes and threads, and gets familiar with different algorithms for their management
- understands the need of scheduling and gets familiar with the algorithms used for scheduling in different operating systems
- understands the problems and algorithms for memory management

- razume strukturo datotečnih sistemov
- razume načela V/I strojne in programske opreme

- understands the structure of the file systems
- understands the principles of I/O hardware and software

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov)
- vaje, kjer bodo študentje na konkretnih problemih ponovili, utrdili in dodatno osvetlili pojme in metode, spoznane na predavanjih
- domače naloge, s katerimi bodo študentje sproti ponavljali in utrjevali snov

**Learning and teaching methods:**

- lectures with active student participation (explanation, discussion, questions, examples, problem solving)
- tutorials where students will rehearse, revise and lit up concepts, and methods encountered at lectures
- homework assignments, that will force students to study and consolidate knowledge continuously

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
Weight (in %)

**Assessment:**

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):

- pisni izpit
- domače naloge

60  
40

Type (examination, oral, coursework, project):

- written exam
- homework assignments