UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Računalniška omrežja
Course title:	Computer Networks

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	-	Prvi	Drugi
Computer Science and Web Technologies, first cycle Professional Study Programme	-	First	Second

Vrsta predmeta / Course type Obvezni / Obligatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 2-RST-VS-RO-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

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

Študent/študentka mora pred pristopom k izpitu oddati in zagovarjati domače naloge.

Prerequisites:

Prior to the exam, the student must submit and present solutions to homework assignments.

Vsebina:

- Uvod v računalniška omrežja: Kaj je Internet?; Končni sistemi; Omrežna hrbtenica; Prenosni medij in dostop do medija; Protokoli; Protokolni modeli (ISO/OSI, TCP/IP)
- Aplikacijska plast: Principi omrežnih aplikacij; Splet in protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol); Protokol DNS (Domain Name System), Protokoli za elektronsko pošto, SMTP (Simple Mail

Content (Syllabus outline):

- Introduction to computer networks: What is Internet? Network edge; Network core; Medium access and types of transport media; Protocols; Protocol models (ISO/OSI, TCP/IP)
- Application layer: Principles of network applications; HTTP (Hypertext Transfer Protocol); DNS (Domain Name System); Protocols for email services SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), POP (post office

Transfer Protocol), POP (post office protocol), IMAP (Internet Message Access Protocol); Komunikacija P2P (Peer to Peer); Omrežja za distribucijo vsebin.

- Transportna plast: Storitve transportne plasti; Multipleksiranje in demultipleksiranje; Protokol UDP (User Datagram Protocol); Principi zanesljivega prenosa podatkov; Protokol TCP (Transmission Control Protocol); Principi upravljanja z zamašitvami pri prenosu in primer protokola TCP
- Uvod v omrežno programiranje z ilustracijami v programskem jeziku JAVA: vtičnice, tokovi podatkov, omrežne odjemalec/strežnik aplikacije, TCP programiranje z vtičnicami, UDP programiranje z vtičnicami
- Omrežna plast: Usmerjanje in posredovanje paketov; Usmerjevalnik; Protokol IP (Internet Protocol) verzija 4 in 6; Algoritmi za usmerjanje; Usmerjanje na Internetu (protokol OSPF) ter usmerjanje med ponudniki storitev Interneta (protokol BGP), Softversko definirano mreženje; Protokol ICMP (The Internet Control Message Protocol); Protokoli za upravljanje z omrežjem (SNMP in MIB).
- Povezovalna plast: Storitve povezovalne plasti; Tehnike za detekcijo in popravljanje napak pri prenosu; Protokoli za dostop do medija za prenos; Lokalna paketna omrežja (Ethernet); Virtualizacija povezav; Lokalna brezžična omrežja (Protokol 802.11); Mobilna omrežja (4G in 5G).
- Osnove omrežne varnosti: Zagotavljanje integritete sporočil in digitalni podpisi; Avtentifikacija končnih sistemov; Varnost elektronske pošte; Varovana TCP povezava (Protokol TLS). Navidezna privatna omrežja (VPN).
- Analiza delovanja omrežnih protokolov s prosto-dostopnimi računalniškimi orodji (npr. Wireshark)

protocol), IMAP (Internet Message Access Protocol); P2P (Peer to peer) communication. Content distribution networks.

- Transport layer: Transport layer services; Multiplexing and demultiplexing; UDP (User Datagram Protocol); Principles of reliable data transfer; TCP (Transmission Control Protocol); Principles of congestion control and example on TCP communication
- Introduction to network programming with illustrations in JAVA: sockets, data streams, network client/server applications, TCP socket programming, UDP socket programming
- Network layer: Routing and forwarding; Routers; IP (Internet Protocol) version 4 and 6; Routing algorithms; Routing on Internet (OSPF protocol) and between ISPs (BGP protocol); Software Defined Networking, ICMP (The Internet Control Message Protocol); Network management protocols (SNMP, MIB)
- Link layer: Link layer services; Error-detection and correction; Multiple access protocols; Switched local area networks (Ethernet); Link virtualization; Wireless networks (802.11 protocol); Mobile networks (4G and 5G).
- Introduction to network security: Message integrity and digital signatures; End-point authentication; Secure email; Secure TCP connection (TLS); Virtual private networks (VPN).
- Network protocol analysis using free software tools (e.g., Wireshark)

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Kurose, J. & Ross, K. (2022). *Computer Networking* (8th ed.). *A Top-Down Approach.* Pearson.
- Kurose, J. Ross, K., Bosnić, Z., Ciglarić, M. & Brodnik, A. (2015). *Računalniška omrežja : compiled from Computer networking, sixth edition* (2. izdaja). Pearson.
- Harold, E. R. (2014). *Java Network Programming* (4th ed.). O'Reilly Media, Inc.

Cilji in kompetence:

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

Splošne kompetence:

- poznavanje pomena kakovosti in prizadevanje za kakovost strokovnega dela skozi avtonomnost, samoiniciativnost, (samo)kritičnost, (samo)refleksivnost in (samo)evalviranje v strokovnem delu
- prepoznavanje in ocenitev aktualnih in nastajajočih tehnologij ter ocenitev njihove uporabnosti za reševanje potreb uporabnikov
- usposobljenost za samoučenje s ciljem obvladovanja najnovejših relevantnih spletnih in mobilnih tehnologij
- poznavanje komunikacijskih priložnosti, ki jih ponujajo splet in mobilne naprave
- sposobnost varnega in namenskega koriščenja najzahtevnejših spletnih storitev
- sposobnost prilagoditve spletnih aplikacij za poljubno mobilno platformo
- zmožnost za prepoznavanje in izkoriščanje priložnosti, ki jih ponuja spletna tehnologija

Predmetno-specifične kompetence:

- razumevanje delovanja računalniških omrežij (arhitektura, protokoli, plasti)
- pridobivanje podrobnejših informacij o delovanju posameznih komponent in protokolov računalniških omrežij na svetovnem spletu in v strokovni literaturi
- izbira in uporaba ustreznih strojnih komponent za postavitev lokalnih ožičenih in brezžičnih računalniških omrežij
- upravljanje računalniških omrežij (uporabniki, obremenitev, varnost)

Objectives and competences:

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

General competences:

- familiarity with the importance of quality, striving to maintain the quality of professional work through practicing autonomous behavior, showing initiative, as well as through (self-) criticism, (self-)reflection and (self-) evaluation
- identification and evaluation of current and emerging technologies, and assessment of their usability in terms of fulfilling user requirements
- ability to self-educate with the aim to master relevant state-of-the-art web and mobile technologies
- familiarity with communication opportunities offered by the web and mobile devices
- ability to safely and purposefully use the most complex web services
- ability to adapt web applications to any mobile platform
- ability to recognize and seize opportunities offered by the web technology

Subject-specific competences:

- understanding the functioning of computer networks (architecture, protocols, layers)
- acquire detailed information on the functioning of individual computer network components and protocols by resorting to the world wide web and specialized literature
- selection and use of adequate machine components necessary for installation of local wired and wireless computer networks

	• management of computer networks (user management, load management, security management)

Predvideni študijski rezultati:	**Intended learning outcomes:**
Znanje in razumevanje: *Študent/študentka:* • se seznani z osnovnimi gradniki in napravami, ki sestavljajo sodobna komunikacijska omrežja • spozna princip gradnje odprtih sistemov in večplastnih protokolarnih skladov in se nauči razmišljati o protokolih na temu primeren način • pozna najpomembnejše standardne protokole vsake protokolarne plasti, njihov namen, uporabo in omejitve • razume zgradbo in delovanje interneta • pozna in razume varnostna tveganja in različne načine obrambe pred napadi v sodobnih omrežjih • je sposoben/a zasnovati in postaviti preprosto računalniško lokalno in brezžično omrežje ter konfigurirati in spremljati osnovne parametre njegovega delovanja	Knowledge and understanding: *The student:* • becomes familiar with the basic elements and specific devices used in modern communication networks • understands the principles of open systems design and multilevel architecture of protocol stacks and develops appropriate mental models • knows the core standard protocols of every layer, their purpose, usage and limitations • understands the structure and operation of the internet • knows and understands the security threats and the corresponding security measures including detection, response and recovery mechanism in modern networks • is able to design and construct a basic local and wireless network, configure it and monitor its operation

Metode poučevanja in učenja:	**Learning and teaching methods:**
• *predavanja* z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov) • *vaje v računalniški učilnici*: pri teh vajah bodo študentje spoznali v detajle konkretne protokole in orodja, katerih so se učili na predavanjih. Te vaje bodo potekale v manjših skupinah, tako da bo imel vsak študent na razpolago en računalnik • *domače naloge:* v okviru samostojnega dela na domači nalogi bo student utrdil praktično znanje iz vaj	• *lectures* with active student participation (presentation, discussion, questions, cases, problem solving) • *lab tutorials:* in the lab tutorials the students will become familiar with the protocols and tools they have learnt about in the lectures. Lab tutorials will be done in smaller groups, with one workstation per student • *homework assignments:* through individual work on homework assignments the students will review and use the knowledge obtained at the lab tutorials

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