



## KATALOG ZNANJA

### 1. TELEKOMUNIKACIJSKA OMREŽJA II (TKO II)

#### 2. SPLOŠNI CILJI

*Študent spozna :*

- koncepte in karakteristike lokalnih ter prostranih omrežij,
- komunikacijske protokole in signalizacije v omrežjih,
- koncepte usmerjanja prometa in sinhronizacije omrežij,
- koncepte upravljanja in vzdrževanja omrežij
- varnostne zahteve, varnostne storitve in mehanizme v omrežjih,
- snovanje in načrtovanje omrežij.

#### 3. PREDMETNO-SPECIFIČNE KOMPETENCE

*V predmetu in pri praktičnem izobraževanju si študent poleg generičnih pridobi naslednje kompetence:*

- poznavanje postopkov in orodij za snovanje in načrtovanje telekomunikacijskih omrežij,
- upravljanje in vzdrževanje omrežij,
- spremljanje in zagotavljanje ustrezne zmogljivosti omrežij,
- diagnosticiranje in odpravljanje napak na omrežjih,
- spremljanje in zagotavljanje varnosti komuniciranja.
- merjenje in preverjanje komunikacijskih protokolov, izdelati tabelo usmerjanja,
- merjenje signalov na standardiziranih vmesnikih,
- merjenje parametrov zmogljivosti omrežja.

#### 4. OPERATIVNI CILJI

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<p><i>Študent:</i></p> <p><b>1. Razvrstitev omrežij po kriterijih</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna koncepte in karakteristike lokalnih in prostranih omrežij (prometni značaj, princip komutacije, funkcijo, arhitekturo, topologijo, strukturo in konfiguracijo),</li> <li>• spozna vlogo in tendence razvoja omrežij;</li> </ul>	<p><i>Študent:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• razume in obvlada izbiro koncepta omrežij,</li> <li>• zna oceniti vlogo omrežij za različne porazdeljene aplikacije in njihov nadaljnji razvoj;</li> </ul>
<p><b>2. Komunikacijski protokoli</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna oceniti učinke in lastnosti različnih protokolov,</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• poglobi poznavanje zakonitosti protokolov (protokole posameznih slojev protokolnega sklada);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna izbrati protokol za različna okolja in aplikacije,</li> <li>• meri in preverja komunikacijske protokole;</li> </ul>
<p><b>3. Poimenovanje in naslavljanje v omrežjih</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osvoji koncept naslavljanja in poimenovanja v različnih omrežjih,</li> <li>• spozna naslavljanje in poimenovanje v različnih slojih protokolnega sklada (naslov, številka, ime, port, vtičnica, URI);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume metode identificiranja: telekomunikacijske opreme, omrežnih vmesnikov, telekomunikacijskih povezav in aplikacij;</li> </ul>
<p><b>4. Signalizacija</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna vlogo signalizacije,</li> <li>• zna razlikovati in določiti koncepte, signalizacije v dostopovnih in povezovalnih omrežjih,</li> <li>• spozna princip delovanja in strukturo signalizacijskega omrežja:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. izven prenosnega kanala <ul style="list-style-type: none"> <li>- signalizacijo po pridruženem kanalu</li> <li>- nepridruženo signalizacijo</li> <li>- kvazipridruženo</li> <li>- signalizacijo SS7</li> <li>- signalizacijo v omrežjih TDM</li> <li>- signalizacijo v omrežjih IP</li> </ul> </li> <li>2. signalizacijo za telefonijo IP <ul style="list-style-type: none"> <li>- protokol H.323</li> <li>- protokol SIP</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se usposobi za preverjanje in analizo signalizacij,</li> <li>• zna izbrati ustrezen koncept signalizacije za različna okolja,</li> <li>• zna snovati signalizacijsko omrežje;</li> </ul>
<p><b>5. Usmerjanje prometa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna problematiko usmerjanja v različnih omrežjih,</li> <li>• spozna koncepte usmerjanja in se usposobi za reševanje problemov usmerjanja (algoritmi);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume pomen in vlogo usmerjanja prometa,</li> <li>• zna izbrati koncept usmerjanja za posamezna okolja,</li> <li>• izdelava tabelo usmerjanja;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>6. Sinhronizacija omrežja</b></li> <li>• spozna osnovne metode sinhronizacije omrežja,</li> <li>• pridobi znanje o sinhronizaciji omrežij;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna izbrati tehniško rešitev za sinhronizacijo poslovnih in javnih omrežij,</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume pomen sinhronizacije in motilne vplive nesinhroniziranosti;</li> </ul>
<b>7. Upravljanje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pridobi pregled nad integralnim upravljanjem,</li> <li>• spozna funkcijska upravljavska področja (upravljavski model OSI in koncepte TMN, SNMP in WBEM),</li> <li>• spozna standardizirane strukture, vmesnike in protokole upravljaljskih sistemov;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume vlogo upravljanja v sodobno organiziranih omrežjih,</li> <li>• zna organizirati upravljanje različnih tipov omrežij,</li> <li>• razume vlogo upravljanja v centraliziranem vzdrževanju omrežij;</li> </ul>
<b>8. Vzdrževanje omrežij</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna sodobno organiziranost vzdrževanja omrežij,</li> <li>• spozna funkcije administrativno-obratovalnih centrov (OAM),</li> <li>• spozna mehanizme za zaščito omrežij in rešitve za obnovo delovanja ob nastalih okvarah;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna diagnosticirati in lokalizirati okvare v omrežjih,</li> <li>• odpravlja napake,</li> <li>• zna oceniti primernost različnih metod preskušanja;</li> </ul>
<b>9. Zmogljivost omrežja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pridobi pregled nad parametri zmogljivosti različnih tipov omrežij,</li> <li>• spozna funkcije upravljanja zmogljivosti;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• meri parametre zmogljivosti omrežja,</li> <li>• analizira vrednosti izmerjenih parametrov,</li> <li>• oceni zmogljivost omrežja;</li> </ul>
<b>10. Varnost komuniciranja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna uporabo varnostnih mehanizmov v različnih slojih protokolnega sklada,</li> <li>• spozna tehniško izvedbo varnostnih naprav,</li> <li>• spozna varnostne rešitve v različnih tipih omrežij;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna oceniti ranljivost različnih omrežij in aplikacij,</li> <li>• zna izbrati ustrezno varnostno rešitev glede na ranljivost in ogroženost komun.,</li> <li>• razume pomen varnostne politike,</li> <li>• zna oceniti varnostne zmožnosti varnostnih naprav;</li> </ul>
<b>11. Sistemski inženiring</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna metodologijo in funkcije systemskega inženiringa (snovanje in načrtovanje omrežij, ekonomika omrežij),</li> <li>• pridobi pregled nad posameznimi aktivnostmi pri snovanju in načrtovanju omrežij,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume metode, tehnike in orodja za specifikacijo, snovanje in načrtovanje omrežij,</li> <li>• zna oceniti vpliv snovanja in načrtovanja omrežja na njegovo ekonomičnost (investicijski in obratovalni stroški,</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna metodologijo strateško-taktičnega načrtovanja omrežij,</li> <li>• spozna strukturo in naloge osnovnega tehničnega načrta ITU za telekomunikacije;</li> </ul>	<p>prihodki od storitev);</p>
<p><b>12. Omrežja TDM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poglobi poznavanje telefonskega omrežja (procesiranje klicev, strukturo omrežja, in naslavljanje) in omrežja ISDN (referenčno konfiguracijo, signalizacijo med uporabnikom in omrežjem: 1.sloj BRA, 1. sloj PRA, 2. sloj, 3.sloj),</li> <li>• spozna vmesnik V5 z dostopovnim omrežjem,</li> <li>• spozna koncept WBEM,</li> <li>• spozna signalizacijo DSS 1;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume tehniko delovanja omrežja,</li> <li>• zna utemeljiti strukturo telefonskega omrežja,</li> <li>• zna vključevati terminalno opremo na telefonske in ISDN-priključke - BRA, PRA,</li> <li>• zna vključevati dopolnilne storitve,</li> <li>• meri signale na standardiziranih vmesnikih,</li> <li>• zna preverjati protokol LAP-D in Q.931,</li> <li>• razume koncept multipleksiranja na vmesniku S in U omrežja ISDN,</li> <li>• zna določati klicne številke v skladu s priporočilom E.164,</li> <li>• razume koncept sodostopa na vmesniku S v kanalu D, omrežja ISDN;</li> </ul>
<p><b>13. Paketno komutirana omrežja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna tehniške rešitve žičnih in brezžičnih omrežij PAN, HAN, LAN in MAN,</li> <li>• poglobi poznavanje tehnike sodostopa v omrežjih s souporabo medija,</li> <li>• seznanjeni se z naslavljanjem v podsloju MAC,</li> <li>• se nauči, kako določiti sklopne elemente za različne zahteve v medomrežju,</li> <li>• spozna značilnosti in področja uporabe omrežij WLAN,</li> <li>• spozna koncept delovanja in karakteristike omrežja z blokovnim posredovanjem,</li> <li>• razširi poznavanje protokolov protokolnega sklada TCP/IP in njihovih funkcij,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obvlada koncept in tehniko delovanja paketnih omrežij,</li> <li>• zna izbrati ustrezen tip in karakteristike omrežja glede na zahteve aplikacij in okolja,</li> <li>• zna uporabljati masko za določanje naslovov IP,</li> <li>• zna identificirati opremo z uporabo naslova MAC,</li> <li>• razume koncept usmerjanja v omrežjih IP,</li> <li>• zna predlagati tehnično rešitev za vključevanje terminalske opreme,</li> <li>• razume koncept elastičnega dodeljevanja pasovne širine in v omrežjih z blokovnim posredovanjem,</li> <li>• zna definirati zajamčeno informacijsko hitrost CIR in hitrost prenosa v PVC ob znani hitrosti dostopovnega voda,</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna protokole za zagotavljanje kakovosti, varnosti in mobilnosti v omrežjih IP,</li> <li>• zna določiti naslov IP v omrežju IP s podomrežji,</li> <li>• spozna usmerjevalne protokole in algoritme v omrežjih IP,</li> <li>• poglobi znanje o poznavanju interneta,</li> <li>• zna določiti internetno ime in spozna rešitev za njegovo prevajanje v naslov IP,</li> <li>• spozna koncept omrežja NGN in ga zna razlikovati od koncepta tradicionalnih omrežij,</li> <li>• seznanen se z elementi omrežja NGN in jih razlikuje od elementov tradicionalnih omrežij,</li> <li>• zna določiti naslov URI iz številke ENUM;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razlikuje karakteristike različnih usmerjevalnih protokolov, protokolov za zagotavljanje varnosti in kakovosti,</li> <li>• zna oceniti primerjalne lastnosti žičnih in brezžičnih omrežij,</li> <li>• razume prednosti tehnike oddajanja skupini,</li> <li>• razlikuje arhitekturo tradicionalnih omrežij in arhitekturo omrežja NGN,</li> <li>• zna izbrati ustrezne elemente omrežja NGN za konkretne zahteve omrežja;</li> </ul>
<p><b>14. Poslovna omrežja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna koncept navideznega omrežja,</li> <li>• spozna tehniško izvedbo poslovnih omrežij - TDM in omrežja IP (intranet, ekstranet in zlita omrežja),</li> <li>• zna določiti tehniško rešitev za poslovno omrežje glede na aplikacije in okolje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razume vlogo poslovnega omrežja v poslovnem sistemu,</li> <li>• zna definirati vmesnik z javnim omrežjem,</li> <li>• zna definirati signalizacijo,</li> <li>• zna vključiti poslovno omrežje v javno omrežje.</li> </ul>

## 5. OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV IN POSEBNOSTI V IZVEDBI

Ime predmeta	Letnik	Število kontaktnih ur				Ocena samostojnega dela študenta	Σ ur/KT
		PR	SV	LV	Σ ur	Σ ur	180
Telekomunikacijska omrežja II (TKO II)	2	48	12	24	84	96	6

### Obveznosti študenta:

- predavanja,
- seminarske vaje, /priprava na laboratorijske vaje, predstavitve seminarских nalog/,
- laboratorijske vaje, /individuano in skupinsko delo, obvezna prisotnost - 80%/,
- izpit /pisni ali dva delna izpita in ustni/.



*Samostojno delo vključuje:*

- študij literature,
- pripravo na laboratorijske vaje, študij navodil in tehnične dokumentacije,
- reševanje nalog in izpitnih vprašanj,
- izdelava poročila laboratorijskih vaj,
- izdelava izdelka oziroma storitve z zagovorom /izbirna/.