

# KATALOG ZNANJA

---

## 1. MOBILNE IN SATELITSKE TELEKOMUNIKACIJE (MST)

### 2. SPLOŠNI CILJI

*Študent spozna:*

- osnove razširjanja elektromagnetnega valovanja,
- osnove RF tehnike (pregled celotne verige v brezžični zvezi),
- mobilna omrežja treh generacij (načrtovanje in upravljanje),
- tehnične značilnosti anten in baznih postaj.
- načrtovanje, upravljanje in vzdrževanje mobilnih postaj,
- satelitske sisteme (zahtevnost, prednosti in slabosti),

### 3. PREDMETNO-SPECIFIČNE KOMPETENCE

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

- načrtovanje in vzdrževanje mobilnih in satelitskih sistemov,
- upravljanje in nadzor mobilnih sistemov, odpravljanje napak,
- svetovanje uporabnikom pri izbiri sistemov,
- usposabljanje uporabnikov za uporabo sistemov,
- pridobivanje informacij in znanja iz tehnične dokumentacije,
- administriranje storitev na področju mobilne telefonije,
- montaža in vzdrževanje antenskih sistemov, merjenje parametrov,
- spremljanje razvoja na tem področju.

### 4. OPERATIVNI CILJI

<b>INFORMATIVNI CILJI</b> <i>Študent:</i>	<b>FORMATIVNI CILJI</b> <i>Študent:</i>
<b>1. Mobilni telekomunikacijski sistem</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• se seznanijo z razvojem mobilnih telekomunikacij v svetu in pri nas,</li><li>• spoznajo zgradbo radijskega omrežja mobilnega sistema,</li><li>• se seznanijo s frekvencami javnega mobilnega sistema, razdelitvijo prenosnih kapacitet med sistemi in operaterji;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• pozna sodobne mobilne sisteme in jih loči po namenu uporabe,</li><li>• pozna zgradbo radijskega omrežja mobilnega sistema,</li><li>• pozna razpoložljivost frekvenc za področje mobilne telefonije v Sloveniji in v Evropi;</li></ul>
<b>2. Bazne in mobilne postaje</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• se seznanijo z značilnimi podatki baznih in mobilnih postaj,</li><li>• spoznajo problematiko v zvezi z načrtovanjem celičnega omrežja in načrtovanjem porazdelitve frekvenc;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• pozna karakteristike baznih in mobilnih postaj,</li><li>• pozna zakonitosti izgradnje celičnega omrežja za optimalno delovanje sistema;</li></ul>
<b>3. Osnove razširjanja elektromagnetnega valovanja</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• se seznanijo z dejavniki, ki vplivajo na kakovostne zveze med bazno in mobilno postajo,</li><li>• se seznanijo z lastnostmi razširjanja elektromagnetnega valovanja, ter dušilnimi učinki zgradb in okolja na prostorsko</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• pozna parametre, ki so ključnega pomena za kvalitetno zvezo med mobilno in bazno postajo,</li><li>• pozna zakonitosti razširjanja EM valovanja, ter probleme ruralnega in urbanega okolja na širjenje radijskih</li></ul>

<p>pojemanje signala,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se seznanjeni s fizikalnimi osnovami in potrebnimi podatki za določanje območij, na katerih je mogoče sprejemati RF-signal,</li> <li>• se seznanjeni s tehniko napovedovanja razširjanja RF-signalov, empiričnimi modeli in parametri, ki so pri tem potrebni,</li> <li>• spozna model razširjanja radijskih valov v smeri oddajnik - sprejemnik in sicer pri direktnem valu, ter kombinaciji direktnega in odbitega vala,</li> <li>• se seznanjeni z varovanjem pred istokanalno interferenco,</li> <li>• spozna merilno opremo, potrebno za analizo razširjanja RF-signalov na terenu;</li> </ul>	<p>valov,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pozna fizikalne osnove in modele razširjanja RF-signalov,</li> <li>• razume problem istokanalne interference,</li> <li>• pozna osnove izročanja (prehoda signala med celicami) baznih postaj med pogovorom /hand over/;</li> <li>• zna interpretirati podatke, pridobljene z merilno opremo za merjenje RF-signalov na terenu,</li> <li>• opravi analizo razširjanja in pokrivanja urbanih in ruralnih območij z RF-signalom;</li> </ul>
<p><b>4. Razširjanje RF-signalov /antene baznih in mobilnih postaj/</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se seznanjeni z vrstami anten,</li> <li>• se seznanjeni z osnovnimi karakteristikami in parametri anten,</li> <li>• se seznanjeni z dobitkom antene, izgubami signala na poti in razmerjem signal/šum,</li> <li>• se seznanjeni s postopki za montažo anten in antenskega sistema,</li> <li>• spozna značilnosti antenskih skupin;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna načrtovati antene mobilnih in baznih postaj,</li> <li>• zna postaviti in povezati antenski sistem,</li> <li>• opravi meritve parametrov in jih analizira,</li> <li>• izračuna dobiček antene in razmerje signal/šum;</li> </ul>
<p><b>5. Digitalne mobilne telekomunikacije</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se seznanjeni z značilnostmi digitalnih mobilnih sistemov in arhitekturo (radijski vmesnik, jedro omrežja, povezava med omrežnimi elementi, potek zveze),</li> <li>• se seznanjeni s prednostmi in slabostmi analognih in digitalnih sistemov;</li> <li>• spozna problematiko prehoda od mobilnih terminalov k mobilnemu uporabniku oziroma povezav omenjenih sistemov s fiksnimi omrežji,</li> </ul> <p><b><u>GSM:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna osnovni koncept GSM omrežij,</li> <li>• se seznanjeni s temeljnimi pojmi in zakonitostmi pri gradnji tovrstnih omrežij in zaščito podatkov, ter istovetnost uporabnika,</li> </ul> <p><b><u>UMTS:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna ključne razlike med GSM in UMTS, storitve ki jih ponuja UMTS, arhitekturo omrežja, radijski UMTS WCDMA dostop do prenosnega kanala in načrtovanje UMTS sistema,</li> </ul> <p><b><u>LTE:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spozna ključne razlike med GSM, UMTS in LTE, OFDMA dostop do prenosnega kanala, ter lastnosti storitev, ki jih omogoča LTE omrežje,</li> </ul> <p><b><u>5G:</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna primerjati analogne in digitalne mobilne sisteme,</li> <li>• pozna prednosti in slabosti analognega mobilnega sistema,</li> <li>• pozna prednosti digitalnih mobilnih sistemov,</li> <li>• pozna strukturo mobilnih omrežij,</li> <li>• vzdržuje sprejemno-oddajne sisteme in odpravlja napake,</li> <li>• pozna in razume arhitekturo GSM sistema,</li> <li>• zna oceniti potrebno število baznih postaj in omrežnih elementov v novem sistemu,</li> <li>• uporabnikom razloži delovanje GSM sistema,</li> <li>• razume delovanje GPRS in EDGE,</li> <li>• pozna UMTS sistem in zna definirati ključne razlike med GSM in UMTS,</li> <li>• zna izbrati potrebne lokacije UMTS baznih postaj,</li> <li>• pozna LTE sistem in zna povzeti razlike v primerjavi z GSM in UMTS,</li> <li>• zna svetovati uporabnikom pri izbiri ponujenih storitev,</li> <li>• sodeluje pri načrtovanju in vzdrževanju GSM, UMTS in LTE omrežij,</li> <li>• zna svetovati in izbrati ustrezen mobilni sistem glede na zahteve in potrebe</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>spozna mobilna omrežja zadnje generacije, nove tehnologije in omrežne tehnike.</li> </ul>	<p>uporabnika,</p>
<p><b>6. Satelitske komunikacije</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>obnovi in si razširi znanje o zakonitostih elektromagnetnega valovanja in razširjanja EM-valov v ionosferi in vesolju,</li> <li>spozna vrste satelitskih komunikacij,</li> <li>se seznanj s tehničnimi značilnostmi in posebnostmi RF gradnikov v satelitskih zvezah,</li> <li>osvoji znanje nebesne mehanike,</li> <li>spozna sisteme GPS; GALILEO, INMARSAT, IRIDIUM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna izbrati in montirati ustrezen antenski sistem,</li> <li>izračuna zakasnitev in slabljenje radijske zveze,</li> <li>pozna uporabnost sistemov in razume delovanje,</li> <li>pozna pomen satelitskih komunikacij,</li> <li>zna opisati karakteristike satelitov, glede na uporabo.</li> </ul>

## 5. OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV

### *Obveznosti študenta:*

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

### *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/.