

**RTU studiju kurss "Nākotnes datoru tīkli transporta sistēmās"**

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

**Vispārējā informācija**

|   |  |
|---|--|
| Kods  | DE0558   |
| Nosaukums   | Nākotnes datoru tīkli transporta sistēmās  |
| Studiju kursa statuss programmā                     | Obligātais/Ierobežotās izvēles   |
| Atbildīgais mācībspēks                              | Arnīs Ancāns - Doktors, Vadošais pētnieks  |
| Mācībspēks  | Ernests Pētersons - Habilitētais doktors, Profesors  |
| Apjoms daļās un kredītpunktos                       | 1 daļa, 6.0 kredītpunkti   |
| Studiju kursa īstenošanas valodas                   | LV, EN   |
| Anotācija   | Mūsdienu sakari paliek arvien efektīvāki un ātrdarbīgāki, turklāt tie tiek nodrošināti arvien plašākā teritorijas pārklājumā un spēj uzrādīt augstu veiktspēju arī kustībā esošajiem objektiem. Studiju kursa galvenais studiju priekšmets ir jaunākās paaudzes mobilie un bezvadu sakari, kas var būt izmantojami transporta un telemātikas sistēmās. Studiju kurss īsi iepazīstina ar līdzšinējo tādu sakaru sistēmu attīstības vēsturi un velta lielāku laiku daļu detalizētajai 5G un jaunāko standartu WiFi sistēmu apskatīšanai. Studiju kurss tiek noslēgts ar turpmākajām perspektīvām šādu sistēmu attīstīšanā nākotnē, kā arī ar iespējamajiem pielietojuma scenārijiem transportā.  |
| Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs | Studiju kursa mērķis ir sagatavot kompetentus speciālistus, kas pārzina transporta un telemātikas sistēmās izmantoto bezvadu un šūnu sakaru attīstības vēsturi un perspektīvas.<br>Studiju kursa uzdevumi:<br>1. Sniegt pamatzināšanas par galvenajiem bezvadu tīklu un to antenu raksturojumiem.<br>2. Attīstīt prasmes MIMO antenu analīzes metodēs veiktspējas novērtēšanai.<br>3. Sniegt zināšanas par 5G tīklu struktūru, aparatūras īpatnībām un fizisko bāzi.<br>4. Sniegt zināšanas par esošo un nākamās paaudzes bezvadu sakaru pielietojamības iespējām transporta un telemātikas sistēmās.  |
| Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi     | Patstāvīgais darbs tiek organizēts studentiem individuālo sagatavojot atskaites.   |
| Literatūra  | Obligātā/Obligatory:<br>1. Zaidi, Ali. 5G Physical Layer: principles, models and technology components /Ali Zaidi, Frederik Athley, Jonas Medbo, Ulf Gustavsson, Giuseppe Durisi, Xiaoming Chen.Elsevier/Academic Press, xix, 302 lpp., 2018.<br>2. Dahlman, Erik. 5G NR: the next generation wireless access technology /Erik Dahlman, Stefan Parkvall, Johan Sköld., xxiii, 583 lpp., 2018.<br>3. Colon, Samson. Wireless Networks and Communications / Samson Colon., vi, 221 lpp., 2019.<br>4. Heath, Robert W., Foundations of MIMO communication / Robert W. Heath Jr., University of Texas, Austin, Angel Lozano, Universitat Pompeu Fabra., xxxvii, 764 lpp., 2018.<br>5. Hasan, Syed Faraz. Intelligent transport systems: 802.11-based roadside-to-vehicle communications /Syed Faraz Hasan, Nazmul Siddique, Shyam Chakraborty. New York: Springer, 2012., xix, 150 lpp.<br><br>Papildu/Additional:<br>1. Mohammed Usman, Mohd Wajid, Mohd Dilshad Ansari. Enabling Technologies for Next Generation Wireless Communications CRC Pres, 2020.<br>2. Ghafoor Saim, Rehmani Mubashir Husain, Davy Alan. Next Generation Wireless Terahertz Communication Networks CRC Press, 2021. |
| Nepieciešamās priekšzināšanas                       | Datortīkli, elektrosakaru teorija.   |

**Studiju kursa saturs**

| Saturs   | Pilna un nepilna laika klātienēs studijas |                | Nepilna laika neklātienēs studijas |                |
|--|---|----------------|------------------------------------|----------------|
|  | Kontakt stundas                           | Patstāv. darbs | Kontakt stundas                    | Patstāv. darbs |
| Telekomunikācijas un telemātikas tīklu attīstības sociāli ekonomiskie cēloņi.      | 4   | 4              | 0                                  | 0              |
| Bezvadu tīklu attīstības vēsture standartiem: 2G, 3G, 4G, LTE, 802.11xy.           | 4   | 4              | 0                                  | 0              |
| Galvenie tīklu raksturojumi: modulācija, antenas, signālu spektri.                 | 6   | 6              | 0                                  | 0              |
| Nākotnes tīklu fiziskā bāze.   | 6   | 6              | 0                                  | 0              |
| 5G tīkla signālu spektri. Salīdzinājums ar platjoslas interneta signālu spektriem. | 6   | 6              | 0                                  | 0              |
| 5G tīkla detalizētās struktūras shēmas.  | 6   | 6              | 0                                  | 0              |
| Jaunākās metodes nākotnes tīklos.  | 12  | 12             | 0                                  | 0              |
| 5G tīklu raidītāju un uztvērēju uzbūves īpatnības.                                 | 10  | 10             | 0                                  | 0              |
| Nākotnes tīklu attīstības perspektīvas.  | 10  | 10             | 0                                  | 0              |
| Nākotnes tīklu izmantošana transporta un telemātikas sistēmās.                     | 16  | 16             | 0                                  | 0              |
| Kopā:  | 80  | 80             | 0                                  | 0              |

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

| Sasniedzamie studiju rezultāti   | Rezultātu vērtēšanas metodes |
|--|------------------------------|
| Spēj novērtēt signāla līmeni un virziena diagrammu MIMO antenas izejā.   | Praktiskā darba atskaite.    |
| Izprot dažāda rakstura šķēršļu ietekmi uz signāla līmeni uztvērēja ieejā.  | Praktiskā darba atskaite.    |
| Spēj novērtēt signāls/trokšņi attiecību un datu pārraides ātrumu 5G tīkla dažādos zonas punktos.                       | Praktiskā darba atskaite.    |
| Izprot 5G un nākotnes tīklu koncepcijas un attīstību, kā arī šo tīklu pielietošanu transporta un telemātikas sistēmās. | Eksāmens.                    |

**Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

| Kritērijs                 | % no kopējā vērtējuma |
|---------------------------|-----------------------|
| Praktisko darbu atskaites | 60                    |
| Eksāmens                  | 40                    |
| Kopā:                     | 100                   |

**Studiju kursa plānojums**

| Daļa | KP  | Stundas  |          |         | Pārbaudījumi |        |       |
|------|-----|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
|      |     | Lekcijas | Prakt d. | Laborat | Ieskaite     | Eksām. | Darbs |
| 1.   | 6.0 | 40.0     | 40.0     | 0.0     |              | *      |       |