

RTU studiju kurss "Telekomunikāciju tīklu pārvaldība"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DE0839
Nosaukums	Telekomunikāciju tīklu pārvaldība
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Sandis Spolītis - Doktors, Profesors
Mācītspēks	Vjačeslavs Bobrovs - Doktors, Institūta direktors Toms Salgals - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 9.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Telekomunikāciju tīkli ir mūsdienu informācijas laikmeta mugurkauls. Tie ietver gan vadu, tai skaitā šķiedru optiskos, gan arī bezvadu tīklus. Šo tīklu galvenais uzdevums ir pārraidīt ziņojumu jeb informāciju no viena punkta uz citu, to nepazaudējot vai neizmainot. Studiju kurss ir paredzēts, lai iegūtu zināšanas par komunikāciju tīklu uzbūvi, darbību un tajos notiekošu datu pārraides procesu pārvaldību. Studentiem tiek sniegts ieskats moderno komunikāciju tīklu arhitektūrā, skaitlisko modeļu izveidē modelēšanas datorklasē un to darbības novērtēšanā. Parādīta un izskaidrota komutācija bezvadu un vadu, tai skaitā šķiedru optiskajos sakaru tīklos. Tiek skaidroti komutācijas principi, Ethernet un pasīvo optisko tīklu arhitektūra un pārvaldība, to darbības novērtējums, OSI (atvērto sistēmu sadarbības) modelis un tā nozīme, kā arī programmvadāmi tīkli (SDN) un robeždatošanas principi.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas par komunikāciju tīklu darbības principiem. Studiju kursa uzdevumi: - izskaidrot OSI modeli un tā slāņu nozīmi, adresācijas un komutācijas realizāciju komunikāciju tīklos; - iepazīstināt ar signalizācijas jēdzienu un funkcionālajiem līmeņiem; - veicināt izpratni par vadu un bezvadu komunikāciju tīklu veidiem, to darbību un pārvaldību; - iepazīstināt ar optisko kanālu komutācijas jēdzienu un realizāciju; - attīstīt prasmes analizēt un raksturot šķiedru optiskos tīklos, iemācīt to pārraudzības un testēšanas pamatprincipus; - iemācīt izstrādāt un pielietot komunikāciju tīklu skaitliskos modeļus veicot to simulācijas, lai novērtētu tīkla darbības kvalitāti; - sniegt zināšanas par programmvadāmajiem tīkliem, mākoņdatošanu, robeždatošanu un tīklu virtualizāciju.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studiju kursa ietvaros studentu patstāvīgais darbs tiks organizēts šādi: - jāapgūst studiju kursa materiāli un jāiepazīstas ar mācītspēka norādīto pieejamo literatūru; - jāatrisina mācītspēka definētie uzdevumi, parādot lekcijās iegūto zināšanu izmantošanu; - pielietojot iegūtās zināšanas, jāizstrādā komunikāciju tīklu vienkāršus skaitliskos modeļus un jāintegrē sistēmā simulācijas vidē; - patstāvīgi jā sagatavojas kontroldarbiem, praktiskajiem darbiem un eksāmenam.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Bongsik Shin. A Practical Introduction to Enterprise Network and Security Management, Auerbach Publications, 445 Pages, 2021. ISBN 978-1-032-04802-4. 2. Konstantinos Poularakis, Leandros Tassioulas, T.V. Lakshman. Modeling and Optimization in Software-Defined Networks (Synthesis Lectures on Learning, Networks, and Algorithms), Morgan & Claypool Life Sciences, 2021, Vol. 2, No. 2, Pages 1-174. ISBN 978-1-636-39159-5. 3. Biswanath Mukherjee, Ioannis Tomkos, Massimo Tornatore, Peter Winzer, Yongli Zhao. Springer Handbook of Optical Networks, Springer. 2020. ISBN: 978-3-030-16249-8. 4. William Stallings. Data and Computer Communications. 10th Edition. Pearson Education. 2014. ISBN-13: 9780133506600. 5. William Stallings. Wireless Communication and Networks. 2nd Edition. Pearson Education. 2013. ISBN: 978-1292108711 6. Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. Computer Networks. 5th Edition. Pearson Education. 2013. ISBN: 978-0132126953. 7. Roger L. Freeman. Fundamentals of Telecommunications, 2nd Edition. 2005. ISBN: 978-0-471-71045-5. Papildu/Additional: 1. Jyrki T. J. Penttinen. The Telecommunications Handbook: Engineering Guidelines for Fixed, Mobile and Satellite Systems, 2015. ISBN-13: 978-1119944881. 2. James Harry Green-The Irwin Handbook of Telecommunications-McGraw-Hill. 2006. ISBN-13: 978-0071452229. 3. Patricia A. Morreale, Kornel Terplan. CRC Handbook of Modern Telecommunications, Second Edition. 2009. ISBN-13: 978-1420078008.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Elektrosakaru teorija, pārraides sistēmas, šķiedru optikas pārraides sistēmas, sakaru sistēmu projektēšana un tehniskā ekspluatācija.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs

Ievads. Komutācijas pamatprincipi pakešu tīklos.	4	6	0	0
Atvērto sistēmu saskarnes (OSI) modelis. Komutācija un adresācija Internet tīklā.	8	12	0	0
Pārraides vadības protokols (TCP) un lietotāju datagrammu protokols (UDP). Savienojuma izveidošana.	4	6	0	0
Telekomunikāciju tīklos pielietoto maršrutētāju arhitektūra. Komutatoru loma maršrutētājos. Paketes sagatavošana komutācijai. Rindošana. Komutatoru topoloģijas.	4	6	0	0
Signalizācijas tīkls un signalizācijas kanāli. Signalizācijas sistēmas funkcionālie līmeņi.	4	6	0	0
Komutācija Gigabit Ethernet tīklā. Galvenie darbības principi. Kolīzijas un to konstatēšana. Ethernet tīkla veiktspējas novērtējums. Daudzprotokolu iezīmju komutācija (MPLS).	8	12	0	0
Bezvadu tīkli. 5G, Wifi, Bluetooth, satelītsakari, redzamās gaismas sakari (VLC).	8	12	0	0
Pasīvie optiskie tīkli (PON). Standarti un arhitektūra. No GPON un EPON līdz 50G PON. Triple Play pakalpojumu nodrošināšanas piekļuves tīklos. Šķiedra līdz x (FTTX). Darbības princips un pārvaldība.	8	12	0	0
Šķiedru optisko sakaru tīklu darbības pārraudzība un testēšana. Tīkla kvalitātes parametru novērtējums. Pakalpojuma kvalitāte (QoS).	8	12	0	0
Optisko kanālu komutācija šķiedru optiskajās pārraides sistēmās. Elektrooptiskie komutācijas elementi. Optiskās komutācijas sistēmas.	8	12	0	0
Programm vadāmi sakaru tīkli (SDN), robeždatošana, tīklu virtualizācija.	8	12	0	0
Praktiskie darbi telekomunikāciju tīklu skaitlisko modeļu izveidošanā, analizē un pārvaldībā.	24	36	0	0
Kopā:	96	144	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Prot izskaidrot OSI modeļa nozīmi un struktūru, paskaidrot komutācijas procesa norisi. Pārzina TCP un UDP protokolus, savienojuma izveidošanas gaitu.	Kontroldarbs, eksāmens.
Spēj izskaidrot maršrutēšanas procesu telekomunikāciju tīklos, izprot komutatora nozīmi. Saprot signalizācijas nozīmi telekomunikāciju tīklos.	Kontroldarbs, eksāmens.
Demonstrē zināšanas par tīklu arhitektūru un to pārvaldību, orientējas un prot izskaidrot bezvadu (5G, Wifi, Bluetooth, satelītsakari, VLC) un vadu (Ethernet, PON) tīklu darbību, to galvenos pārraudzības principus un darbības kvalitātes parametrus, komutāciju optiskajos tīklos.	Kontroldarbs, eksāmens.
Spēj izveidot telekomunikāciju tīklu skaitliskus modeļus, analizēt datu paketes struktūru izmantojot GNS3, Mininet, Wireshark programmatūru.	Kontroldarbs, praktiskie darbi un eksāmens.
Spēj kompetenti izskaidrot SDN, robeždatošanas un tīkla virtualizācijas jēdzienus, to realizāciju modernajos telekomunikāciju tīklos.	Kontroldarbs, eksāmens.
Spēj izveidot vienkāršu šķiedru optisko sakaru tīklu skaitliskos modeļus, novērtēt to parametrus, darbības kvalitāti un veikt optimizāciju.	Kontroldarbs, praktiskie darbi un eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kontroldarbi	30
Praktiskie darbi	30
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	9.0	64.0	32.0	0.0		*			*	