

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

Dj. Sultanov

Ro'yxatga olindi:

№ 30

2025-yil “29” 04



SIMSIZ TARMOQLAR fanining

O'QUV DASTURI

<b>Bilim sohasi:</b>	600 000	-	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
<b>Ta'lim sohasi:</b>	610 000	-	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
<b>Ta'lim yo'nalishi:</b>	60612000	-	Infokommunikatsiya injiniringi

Toshkent - 2025

Fan/modul kodi WNET16MBK	O'quv yili 2025-2026	Semestr 6	Kreditlar 6
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus/inglis		Xaftadagi dars soatlari 5
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)
	Simsiz tarmoqlar	72	108
			180
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>“Simsiz tarmoqlar” fanidan o'quv dasturining majburiy minimal tarkibiga qo'yiladigan talablarga muvofiq, u quyidagilarni o'z ichiga olishi kerak: simsiz aloqani tashkil etish prinsiplari va texnologiyalari, kanallarni ajratish usullari, ularning TCh kanallardan farqi, simsiz aloqa tarmoqlarini qurishning texnik konsepsiyalari, spektr kengaytiriladigan tizimlar, optik va radio aloqadan foydalanish bilan signallarning ajratish usullari, shuningdek, simsiz lokal tarmoqlarni qurish prinsiplari.</p> <p>“Simsiz tarmoqlar” fanining asosiy vazifasi talabalarni simsiz aloqa texnologiyalari sohasidagi fundamental tushunchalar bilan tanishtirish, ularni turli simsiz aloqa tizimlarini loyihalash, tashkil etish, sozlash va ekspluatatsiya qilish bo'yicha zarur bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlarini ta'minlashdan iborat. Shuningdek, fan simsiz aloqa tarmoqlarining texnik konsepsiyalarini, kanallarni ajratish usullarini, spektrni kengaytirish texnologiyalarini va signal uzatishning optik va radio usullarini o'rgatadi hamda talabalarni zamonaviy simsiz lokal tarmoqlarni qurish bo'yicha amaliy bilimlarga tayyorlaydi.</p> <p>Bu kursni muvaffaqiyatli o'rganish talabalarni aloqa va teleradioeshittirish sohasida ishlatiladigan Simsiz tarmoqlarni loyihalash, ishlatish, sozlash, ta'mirlash sohasida, shuningdek, simsiz aloqa apparaturalarini ishlab chiqaradigan va O'zbekiston bozoriga etkazib beradigan tashkilotlarning ilmiy-tadqiqot bo'limlarida mustaqil faoliyatga tayyorlashga imkon beradi.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p>Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p><b>1-mavzu. Simsiz tarmoq arxitekturalariga kirish.</b> Uyali aloqa tarmoqlari, simsiz lokal tarmoqlar, ko'p pog'onali tarmoqlar</p> <p><b>2-mavzu. Radioto'lqinlarning tarqalish modellari.</b> Elektromagnit to'lqin tuzilmasi. Radiochastotalarning tasniflanishi. UQT (ultra qisqa to'lqin) diapazoni radioto'lqinlarining tarqalishi o'ziga xos xususiyatlari</p> <p><b>3-mavzu. CDMA va OFDM asoslari, xilma-xillik (diversity) va MIMO, ekvalizatsiya.</b> Antennalarni qurish va ishlash prinsiplari. Simsiz aloqa antennalari</p> <p><b>4-mavzu. Moslashuvchan tezlikka ega parallel kanallar uchun quvvat taqsimoti (Waterfilling).</b> Kanallar chastota, vaqt va kod bo'yicha ajratiladigan ko'p tomonlama ulanish.</p> <p><b>5-mavzu. Simsiz tarmoqlarda dupleks rejimini tashkil qilish</b></p> <p><b>6-mavzu. Simsiz tarmoqlarda signallarni modulyasiyalash turlari.</b> Raqamli radioaloqa tizimlarida modulyasiyalash. Amplitudaviy (ASK),</p>		

chastotaviy (FSK) modulyasiya.

**7-mavzu. Simsiz tarmoqlarda signallarni fazaviy manipulyasiyalash (BPSK)**

**8-mavzu. Ko'p tartibli modulyatsiyalash turlari.**

Kvadraturali amplitudaviy (QAM) va fazaviy manipulyasiyalash (QPSK).

**9-mavzu. Graf bo'yash va uni simsiz tarmoqlarda (TDMA/FDMA/CDMA) kanal taqsimotida qo'llash.**

**10-mavzu. Simsiz tarmoq simulyatorlariga kirish (NS-2/QualNet)**

**11-mavzu. Ko'p pog'onali simsiz tarmoqlarda marshrutlashga kirish.**

Bluetooth texnologiyasining ishlash mexanizmi va tarmoq arxitekturasini.

**12-mavzu. Bluetooth marshrutlash va xavfsizlik masalalari**

**13-mavzu. Geografik marshrutlash. Vaqti-vaqti bilan ulangan tarmoqlarda marshrutlash.**

RFID texnologiyasining komponentlari va ish tamoyili. NFC texnologiyasining imkoniyatlari va turlari.

**14-mavzu. NFC va RFID texnologiyalarida xavfsizlik va ma'lumotlarni himoya qilish.**

**15-mavzu. Dinamik Backpressure marshrutlash.**

Sensor tarmoqlar uchun BCP protokoli

**16-mavzu. Wi-Fi (IEEE 802.11) texnologiyasi.**

Wi-Fi texnologiyasining tarixi. Wi-Fi texnologiyasini sertifikatlashtirish. Wi-Fi –tarmoqlar chastotalar diapazonlari.

**17-mavzu. Simsiz lokal tarmoqlarni qurish prinsiplari.**

**18-mavzu. Simsiz tarmoqlarda TCP.**

Spektrni kengaytirish texnologiyalari. Beamforming texnologiyalari.

**19-mavzu. Wi-Fi mesh tizimlari. WiMAX (IEEE 802.16) standarti.**

**20-mavzu. Simsiz tarmoqlarda ortiqcha yuklanishni boshqarish.**

**21-mavzu. Simsiz tarmoqlarning istiqbolli rivojlanishi.**

5G, IEEE 802.11p kabi istiqbolli sanoat standartlarini muhokama qilish yoki sanoat/ilmiy mehmonning chiqishi. HomeRF va kognitiv radio.

### **III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Simsiz aloqa tizimlarida BS va AS orasidagi aloqaning maksimal masofani hisoblash
2. Simsiz aloqa tizimlarida BS va AS orasidagi ishonchsiz qabullash maksimal masofasini (2-zonaning radiusini) hisoblash
3. LTE standartidagi radiotarmoqlar parametrlarini o'rganish.
4. RRL energetik ko'rsatkichlarini hisoblash
5. GSM va LTE tarmoqlarining yo'qotishlar byudjeti va qamrov doirasini o'rganish.
6. IEEE 802.11 qamrov maydonini hisoblash.



7. 3G avlod mobil aloqa tizimini hisoblash.

8. WCDMA tizimi radiolinialarining byudjetini hisoblash.

Amaliy mashg'ulotlar jihozlangan auditoriyada faol va interaktiv usullar yordamida o'tiladi.

#### **IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

1. Simsiz tarmoqlar antennalari va ularning xususiyatlari.

2. Simsiz aloqa tarmoqlarida qo'llaniladigan adaptiv antenna texnologiyalari.

3. Simsiz aloqa tarmoqlarida ko'p stansiyali ulanish usullari.

4. Simsiz aloqa tizimlarida OFDM texnologiyalaridan foydalanish.

5. Spektrni kengaytirish usullari va ularning simsiz aloqa tizimlarida qo'llanilishi.

6. To'rtinchi avlod uyali aloqa tizimlari.

7. Beshinchi avlod uyali aloqa tizimlari.

8. Oltinchi avlod uyali aloqa tizimlari.

9. Wi-Fi simsiz texnologiyasi.

10. Wi-MAX simsiz texnologiyasi.

11. Bluetooth simsiz texnologiyasi.

12. NFC simsiz texnologiyasi.

13. RFID simsiz texnologiyasi.

14. ZigBee simsiz texnologiyasi.

Mustaqil ish ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda berilgan vazifa bo'yicha taqdimot shaklidagi talabning individual ishi hisoblanadi.

3. **VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)**

**Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:**

- tor polosali va keng polosali simsiz aloqa tizimlarining o'ziga xos xususiyatlari va turlarini bilishi
- simsiz aloqa tarmoqlarini tashkil etish va rejalashtirishni bilishi
- simsiz aloqa tarmoqlarni qurish arxitekturasi va ularning qo'llanishi sohalarini bilishi kerak
- simsiz aloqa tarmoqlaridagi aloqa muammolarini va yechish yo'llari bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lishi
- simsiz aloqa tarmoqlarining parametrlarini hisoblash ko'nikmalariga ega bo'lishi
- simsiz aloqa tarmoqlarining loyihalash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak

4. **VII. Kreditlarni olish uchun talablar:**

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va

	topshiriqlarni bajarish. yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.
5.	<p><b>Asosiy adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oscar Bejarano. Wireless: A Total Beginner's Guide to Modern Wireless Communication Technologies. Cacio e Pepe Press. 2023 <i>218 M</i></li> <li>2. D.A.Davronbekov, U.T.Aliyev. Simsiz tarmoqlar. Darslik, T: "Aloqachi", Toshkent, 2022 – 503 bet. <i>+</i></li> <li>3. D.A.Davronbekov, Sh.U.Pulatov, U.T.Aliyev, M.O.Sultonova. «Simsiz keng polosali texnologiyalar». Darslik. T: "Aloqachi", 2017-329 b. <i>+</i></li> <li>4. Лихтциндер Б.Я., Киричек Р.В., Федотов Е.Д., Голубничая Е.Ю., Кочуров А.А. Беспроводные сенсорные сети. Горячая Линия – Телеком. 2022. <i>218</i></li> <li>5. Ibraimov R.R., Davronbekov D.A., Sultonova, M.O., Tashmanov E.B., Aliev U.T. Darslik/ Simsiz aloqa tizimlari va dasturlari. T: "Aloqachi", 2017-284 b. <i>+</i></li> </ol> <p><b>Qo'shimcha adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2019 yil 8 oktyabr PF-5747-sonli farmoni "O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi" <a href="https://lex.uz/docs/-4545884">https://lex.uz/docs/-4545884</a></li> <li>2. Theodore S. Rappaport "Wireless Communications Principles and Practice (2nd Edition)" Cambridge University Press 2024</li> <li>3. Wayne Stark. Introduction to Digital Communications. Cambridge University Press. 2023</li> <li>4. Walid Saad, Mehdi Bennis, Mohammad Mozaffari, Xingqin Lin "Wireless Communications and Networking for Unmanned Aerial Vehicles" Cambridge University Press 2020</li> <li>5. Дмитриев В.Т. "Сети связи" Горячая Линия – Телеком 2023</li> </ol> <p><b>Axborot manbalari:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/small-business/resource-center/networking/wireless-network.html">https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/small-business/resource-center/networking/wireless-network.html</a></li> <li>2. <a href="https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/wireless-network">https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/wireless-network</a></li> <li>3. <a href="https://bumotors.ru/uz/tehnologii-besprovodnyh-setei-sovremennye-besprovodnye-setevye.html">https://bumotors.ru/uz/tehnologii-besprovodnyh-setei-sovremennye-besprovodnye-setevye.html</a></li> </ol>
6.	Mazkur o'quv dasturi universitet Kengashining 2025-yil <i>29.09</i> <i>8/19/250/FSI</i> <i>(FSI)</i> dagi son bayonnomasi bilan tasdiqlangan.
7.	<p><b>Fan/modul uchun ma'sullar:</b></p> <p>J.D.Isroilov – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Mobil aloqa texnologiyalari" kafedrası mudiri, dotsent;</p> <p>A.F.Xayrullayev - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Mobil aloqa texnologiyalari" kafedrası katta o'qituvchisi;</p> <p>K.A.Votinov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Mobil aloqa texnologiyalari" kafedrası katta o'qituvchisi.</p>
8.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p>A.Sh.Xurramov – Toshkent davlat transport universiteti "Radioelektron qurilmalar va tizimlar" kafedrası dotsent v.b, PhD</p> <p>A.A.Berdiyev - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Mobil aloqa texnologiyalari" kafedrası professori, t.f.d.</p>





