

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL XORAZMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI



“SIMSIZ KENG POLOSALI TEXNOLOGIYALAR”  
FANI BO‘YICHA

SILLABUS

Kunduzgi ta’lim

Bilim sohasi:	600 000 –	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta’lim sohasi:	610 000 –	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta’lim yo‘nalishlari:	60611000 –	Telekommunikatsiya texnologiyalari (Mobil tizimlar)
	60612300 –	Sun’iy yo‘doshli aloqa tizimlari

Toshkent – 2025

<b>Fan nomi:</b>	Simsiz keng polosali texnologiyalar
<b>Fan turi:</b>	tanlov
<b>Fan kodi:</b>	
<b>Bosqich:</b>	3
<b>Semestr:</b>	5
<b>Ta'lim shakli:</b>	Kunduzgi
<b>Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:</b>	180
Ma'ruza	42
Amaliy mashg'ulotlar	30
Laboratoriya mashg'ulotlari	-
Seminar	-
Mustaqil ta'lim	108
<b>Sinov birligi miqdori:</b>	6
<b>Baholash shakli:</b>	Imtixon Yozma
<b>Fan tili:</b>	O'zbek

#### Kurs haqida qisqacha ma'lumot (QM)

<b>QM1</b>	<p>Fanning maqsadi talabalarda simsiz keng polosali texnologiyalar va ularni tashkil etish bo'yicha bilimlarini rivojlantirishdan iborat.</p> <p>Kurs quyidagilarni o'z ichiga oladi: simsiz ma'lumotlarni uzatish tarmoqlari, zamonaviy simsiz texnologiyalar, Yer sun'iy yulduzlari aloqa tizimlari, turli orbitalardagi aloqa tizimlari, mobil aloqa evolyutsiyasi. 3G, 4G, 5G texnologiyalari, Wi-Fi simsiz uzatish texnologiyalari, signallarni kodlash, simsiz keng polosali texnologiyalarda xatolarni tuzatish, multiplekslash usullari, multiprotokoll yorliqlarni almashtirish, xizmat ko'rsatish mexanizmlari sifati. Kurs shuningdek, OFDM-радиосигналнинг шаклланиш усуллари, simsiz tarmoqlarda autentifikatsiya mexanizmlarini, simsiz tarmoq xavfsizligi protokollarini, tarmoqlarda xizmat ko'rsatish sifatini(QoS), simsiz tarmoqlarni tashkil etish va rejalashtirishni hamda o'z ichiga oladi.</p> <p>Ushbu kursni muvaffaqiyatli yakunlash talabalarga keng polosali simsiz texnologiyalarning tuzilishi va tarkibi, ularning tuzilishi va xususiyatlari haqida nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishga yordam beradi.</p>
------------	---

#### Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar

1.	Talab etilmaydi
----	-----------------

<b>Ta'lim natijasi (TN)</b>	
<b>Bilim nuqtai nazaridan:</b>	
<b>TN 1</b>	simsiz tarmoqlarda uzatish muhitlariga kirish usullari haqida tushunchaga ega bo'lishi kerak
<b>TN2</b>	zamonaviy raqamli tarmoqlarda qo'llaniladigan simsiz texnologiyalar haqida tushunchaga ega bo'lishi kerak
<b>TN3</b>	zamonaviy IEEE 802.11 standartlari va mobil standartlari texnologiyalari, simsiz tarmoqlarda multiplekslash usullari va xizmat ko'rsatish sifatini oshirish mexanizmlarini bilishi kerak
<b>TN4</b>	OFDM radio signalini shakllantirish usullari, simsiz tarmoqlarda autentifikatsiya mexanizmlari va simsiz tarmoqlarning xavfsizlik masalalari haqida tushunchaga ega bo'lishi kerak.
<b>Ko'nikmalar bo'yicha:</b>	
<b>TN5</b>	Slave Bluetooth qurilmalari bilan ishlash va ularning ish rejimlarini sozlash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. Shuningdek, Master Bluetooth qurilmalari va ularning ish rejimlari
<b>TN6</b>	keng polosali ma'lumotlarni uzatishning asosiy masalalarini hal qilish uchun simsiz aloqa tizimlarining zarur texnologik tugunlarida analog-raqamli uzgartirish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.
<b>TN7</b>	simsiz keng polosali texnologiyalar va aloqa tarmoqlarida datchiklarning ishlashini boshqarish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak
<b>TN8</b>	raqamli aloqa tizimlarida signal-shovqin nisbatini hisoblash va tashqi antennalarga ega radiotizimlarning antenna-fider yo'llarini qurish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. Shuningdek, simsiz tarmoqlarni tashkil qilish va rejalashtirish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak

<b>Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)</b>		<b>soat</b>
<b>M1</b>	<b>Simsiz ma'lumot uzatish tarmoqlari.</b> Simsiz ma'lumot uzatish tarmoqlari klassifikatsiyasi. Ochiq tizimlarning o'zaro aloqa modeli. Simsiz tarmoqlarda uzatish muhitiga kirish usullari	<b>2</b>
<b>M2</b>	<b>Zamonaviy simsiz texnologiyalar.</b> Zamonaviy raqamli tarmoqlarda qo'llaniladigan simsiz texnologiyalar	<b>2</b>



M3	<b>Yer sun'iy yo'ldoshlarining aloqa tizimlari.</b> Aloqa tashkil etish tamoyillari va Yer sun'iy yo'ldoshlari (YSY) orbitalari. Sun'iy yo'ldoshlar orqali aloqa tizimlarining xususiyatlari va ishchi chastotalar diapazonini tanlash	4
M4	<b>Sun'iy yo'ldoshlar orqali maxsus aloqani tashkil qilishda orbitalarning xususiyatlari.</b> Sun'iy yo'ldoshli maxsus aloqa tizimlarining tuzilishiari	2
M5	<b>Turli orbitalardagi aloqa tizimlari.</b> Past orbitali, o'rta orbitali va geostatsionar sun'iy yo'ldoshlardan foydalanadigan aloqa tizimlari	2
M6	<b>Mobil aloqa rivojlanishi.</b> Mobil aloqa 3G va 4G. CDMA2000 va WCDMA standartlari. UMTS asosida 3G mobil aloqa tarmoqlarini qurishning asosiy tamoyillari	4
M7	<b>LTE texnologiyasi.</b> Radio interfeysini tashkil etish asoslari. LTE ning asosiy texnik xususiyatlari	4
M8	<b>5G texnologiyasi.</b> Tashkil etish usullari va xususiyatlari. Radiochastota diapazonlaridan foydalanish	2
M9	<b>Wi-Fi simsiz ma'lumotlarni uzatish texnologiyalari.</b> Ma'lumotlarni Wi-Fi simsiz uzatishning afzalliklari, texnologiyalari va mobil tarmoqlar	2
M10	<b>IEEE 802.11 standartlarining turlari.</b> IEEE 802.11 standartlar zamonaviy texnologiyalarining xususiyatlari	2
M11	<b>Signalni kodlash.</b> Ma'lumotlarni uzatishda ishonchlilikni ta'minlash uchun signalni kodlashning ahamiyati: xatolarni nazorat qilish usullari (AMI, B8ZS, NRZ)	4
M12	<b>Simsiz keng polosali texnologiyalardagi xatolarni tuzatish.</b> Xatolarni tuzatishga yondashuvlar va uzatilgan ma'lumotlarning yaxlitligini saqlashdagi roli.	4
M13	<b>Multiplekslash usullari.</b> Multiplekslashning asosiy usullari - chastota, vaqt va kodlarga bo'linish, Multiplekslashning trafikni tekislashda qo'llanilishi	2
M14	<b>Ko'p protokollli kommutatsiyalash (MPLS).</b> Ko'p protokollli kommutatsiyalash (MPLS) asoslari va uning global tarmoqdagi trafikni boshqarishdagi roli	4
M15	<b>Xizmat ko'rsatish mexanizmlarining sifati.</b> Tarmoqlarda xizmat ko'rsatish sifati (QoS) mexanizmlari va ularning muayyan ishlash darajalarini ta'minlashdagi ahamiyati	2
	<b>Jami</b>	<b>42</b>

<b>Mashg'ulotlar shakli: amaliyot (A)</b>		
1	OFDM radio signalini shakllantirish usullarini o'rganish	4
2	D-Link simsiz qurilmasi bilan tanishish	4
3	Simsiz tarmoqlarda autentifikatsiya mexanizmlarini o'rganish	4
4	Simsiz tarmoq xavfsizligi tahdidlari va xavflari	4
5	Simsiz tarmoq antennalarni o'rganish	4
6	Raqamli aloqa tizimlarida signal-shovqin nisbatini hisoblash va tashqi antennalar bilan radio tizimlarning antenna-fider yo'llarini qurish.	4
7	Simsiz xavfsizlik protokollarini o'rganish	4
8	Simsiz tarmoqlarni tashkil etish va rejalashtirish	2
	<b>Jami</b>	<b>30</b>

<b>Mustaqil ish (MI)</b>		<b>108 soat</b>
1	Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik	48 soat
2	Sun'iy yo'ldosh aloqa tizimlarida qo'llaniladigan zamonaviy raqamli tarmoqlar va simsiz texnologiyalar	12 soat
3	Simsiz tarmoqlarning antennalari, antenna tizimlari va antenna texnologiyalarini o'rganish	12 soat
4	DECT standarti. DECT standartining maqsadi. DECTni tashkil etish tamoyillari. Ruxsatsiz kirishdan himoya qilish. DECT tizimlari. DECT qurilmalarining apparat ta'minoti	12 soat
5	Simsiz mahalliy va uyali tarmoqlar, ularning qurilmalari, xususiyatlari va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari haqida umumiy ma'lumot	12 soat
6	Ochiq tizimlarning o'zaro aloqa modeli. Simsiz tarmoqlarda uzatish muhitiga kirish usullari	12 soat
<b>Jami</b>		<b>108 soat</b>

<b>Asosiy adabiyotlar</b>	
1.	Oscar Bejarano. Wireless: A Total Beginner's Guide to Modern Wireless Communication Technologies. Cacio e Pepe Press. 2023 +
2.	Лихтциндер Б.Я., Киричек Р.В., Федотов Е.Д., Голубничая Е.Ю., Кочуров А.А. Беспроводные сенсорные сети. Горячая Линия – Телеком. 2022.
3.	Д.А. Давронбеков, Ю.В. Писецкий, Ш.У. Пулатов, З.Т. Хакимов. Передающие и приемные устройства в системах мобильной связи: учебник. – Ташкент. -2021. - 214с.
4.	D.A.Davronbekov, Sh.U. Pulatov, U.T.Aliyev, Yu.V. Pisetskiy. Mobil aloqa tizimlarining uzatish va qabul qilish qurilmalari. Darslik, Toshkent, 2020 – 274 bet
5.	D.A.Davronbekov, U.T.Aliev. Teleradioeshittirishda uzatish va qabul qilish qurilmalari: darslik. T.: “Aloqachi”, 2019 y.
6.	А.Абдуазизов, Д.Давронбеков. Радиоузатиш ва қабул қилиш қурилмалари. Ўқув қўлланма. Т.: “Фан ва технология”, 2011, 272 б.
<b>Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar</b>	
1.	O'zbekiston Respublikasi Prezidentining O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risidagi PF-5847-sonli farmoni <a href="https://lex.uz/docs/4545887">https://lex.uz/docs/4545887</a>
2.	Sreekumar V.T. Satellite Networks: Design, Operation, and Optimization Kindle. Independently published. 2023.
3.	Wayne Stark. Introduction to Digital Communications. Cambridge University Press. 2023
4.	Theodore S. Rappaport. Wireless Communications Principles and Practice (2nd Edition). Cambridge University Press. 2024
5.	Larry Peterson (author) & Ouz Sunay. 5G Mobile Networks: A Systems Approach (Synthesis Lectures on Network Systems). Cambridge University Press. 2020.
<b>Электронные источники</b>	
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>
2.	<a href="https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/wireless-network">https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/wireless-network</a>
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> .

## Simsiz keng polosali texnologiyalar

### Talabalarni baholash

Talabalar bilimini baholash semestr davomida o'quv materiallarini (testlar, topshiriqlar, yozma ish, mustaqil ish) bajarish va yakuniy baholash asosida amalga oshiriladi.

“Simsiz keng polosali texnologiyalar” kursi davomida talabalar 100 ballik tizimda baholanadi. Shundan davomat, joriy va oraliq natijalar, mustaqil ish uchun 50 ball, yakuniy baholash uchun 50 ball beriladi. Joriy va oraliq nazorat sinovlarida 30 balldan kam ball to'plagan talabalar yakuniy testga qo'yilmaydi. Yakuniy testda 30 va undan ortiq ball to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan hisoblanadi.

#### Joriy, oraliq va yakuniy nazoratlarni baholash mezonini quyidagicha taqsimlanadi:

Topshiriq	Maksimal ball
Joriy nazorat (mashg'ulotlardagi faollik)	30
Mustaqil ish. O'rganilayotgan fan mavzularidagi nazariy ma'lumotlar bo'yicha referat.	10
Oraliq nazorat	10
Yakuniy nazorat	50
<b>Jami:</b>	<b>100</b>

Amaliyot topshiriqlari	30 ball	Joriy nazorat 40 ball
<b>1 - Blok</b> 1 - A. OFDM radio signalini shakllantirish usullarini o'rganish 2 -A. D-Link simsiz qurilmasi bilan tanishish 3 - A. Simsiz tarmoqlarda autentifikatsiya mexanizmlarini o'rganish 4 - A. Simsiz tarmoq xavfsizligi tahdidlari va xavflari	15	
<b>2 - Blok</b> 4-A. Simsiz tarmoq antennalarni o'rganish. 5-A. Raqamli aloqa tizimlarida signal-shovqin nisbatini hisoblash va tashqi antennalar bilan radio tizimlarning antenna-fider yo'llarini qurish 6-A. Simsiz xavfsizlik protokollarini o'rganish 7-A. Simsiz tarmoqlarni tashkil etish va rejalashtirish	15	
<b>Mustaqil ish</b>	<b>10 ball</b>	
1 – Mustaqil ish	5	
2 – Mustaqil ish	5	
<b>Oraliq nazorat</b>	<b>10 ball</b>	<b>Oraliq nazorat 10 ball</b>
1 – Savol	5	
2 – Savol	5	
<b>Yakuniy nazorat</b>	<b>50 ball</b>	
<b>Jami</b>	<b>100 ball</b>	

**Mustaqil ishlarni baholash. O'rganilayotgan fanning nazariy materiallari mavzulari bo'yicha:**

- Mustaqil ish mavzusini to'g'ri tanlash va oshkor qilish-1 ball;
- ishlatilgan zamonaviy adabiyotlar ro'yxatini ko'rsatish – 1 ball;
- tanlangan mavzu bo'yicha tahliliy xulosalarning mavjudligi - 1 ball;
- taqdimot materialining mavjudligi - 1 ball;
- taqdimot materialining hisoboti - 1 ball.

Fan o'qituvchisi to'g'risida ma'lumot

**Muallif:** Pisetskiy Yu. V.  
**E-mail:** yuriy.pisetskiy@mail.ru  
**Telefon raqami:** +998-71-238-65-73  
**Tashkilot** Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Mobil aloqa texnologiyalari kafedrası

Mazkur sillabus universitet Kengashining 2025-yil «29», 04 dagi № 2/9/FSO/FSU-sonli yig'ilishi bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur sillabus Radio va Mobil aloqa Kengashining 2025-yil «25» 04 dagi № 9-sonli yig'ilishi bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur sillabus "Mobil aloqa texnologiyalari" kafedrasining 2025-yil «16» 04 dagi № 20-sonli yig'ilishi bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

A.Ergashev

Kafedra mudiri

J.Isroilov

Tuzuvchi

Yu.Pisetskiy