

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

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI



“SIMSIZ SENSORLI TARMOQLAR”

FANI BO'YICHA

SILLABUS

Bilim sohasi:	600 000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim sohasi:	610 000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishlari:	6061100 – Telekommunikatsiya texnologiyalari (Mobil tizimlar) 60612300 – Sun'iy yo'ldoshli aloqa tizimlari

Toshkent – 2025

Fan nomi:	Simsiz sensorli tarmoqlar
Fan turi:	tanlov
Fan kodi:	-
Bosqich:	3
Semestr:	6
Ta'lim shakli:	Kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	180
Ma'ruza	42
Amaliy mashg'ulotlar	30
Laboratoriya mashg'ulotlari	-
Seminar	-
Mustaqil ta'lim	108
Sinov birligi miqdori:	6
Baholash shakli:	Imtixon, yozma
Fan tili:	O'zbek

Fan maqsadi (FM)

FM1	<p>Fanda simsiz sensorli tarmoqlar haqida talabalarning bilimlarini odamlar, jarayonlar, ma'lumotlar va narsalarning o'zaro ta'siri nuqtai nazaridan rivojlantirishga qaratilgan.</p> <p>Ushbu kurs qaror qabul qilish va hamkorlikni yaxshilash uchun milliardlab obyektlar va trillionlab gigabayt ma'lumotlarni bog'laydigan tarmoq platformasi tushunchasini taqdim etadi. Fan bo'limlarida menejment va axborot texnologiyalari, shuningdek, simsiz sensorlar tarmog'i asosida muammolarni baholashga yo'naltirilgan biznes jarayonlari qanday integratsiya qilinishi tasvirlangan.</p> <p>Shuningdek, simsiz sensorlar tarmog'i doirasida simsiz texnologiyalarning xilma-xilligi, simsiz sensorli tarmoqlarning tuzilishi va ishlash algoritmlari, tarmoq strukturasi tanlash usullari va algoritmlari, kirishni boshqarish mexanizmlari, marshrutlashning asosiy tushunchalari va vazifalari, simsiz sensor tarmoqlarida ma'lumotlarni siqish, energiya tejash va energiya sarfini ta'minlashga yondashuvlar ko'rib chiqiladi.</p>
------------	--

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar

Ta'lim natijalari (TN)	
	Bilimlar jihatidan
TN1	simsiz sensor tarmoqlari, ularning rivojlanish tarixi va hozirgi vaqtda ishlash prinsipi haqida tushunchaga ega bo'lishi kerak
TN2	simsiz sensorli tarmoqlarda foydalaniladigan komponentlar haqida tushunchaga ega bo'lishi kerak
TN3	simsiz sensorli tarmoqlarni qurishning asosiy tamoyillari, usullari va tarmoq strukturasi haqida tushunchaga ega bo'lishi kerak
TN4	simsiz sensor tarmog'ini elementlari ichidagi o'zaro ta'sirlarni tasvirlay olishi kerak
TN5	simsiz sensorlar tarmog'ini qurish tushunchasini tushunishi va undan foydalanishni bilishi kerak;
	Ko'nikmalar jihatidan
TN6	Simsiz sensorli tarmoq yechimlarini yaratishda e'tiborga olinishi kerak bo'lgan xavfsizlik masalalarini bilishi va ulardan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak
TN7	simsiz sensorli tarmoq texnologiyalarining nazariy asoslarini bilishi va ulardan foydalanish malakasiga ega bo'lishi kerak
TN8	simsiz sensorli tarmoqlarda marshrutlash, marshrutlashning asosiy tushunchalari va vazifalari, optimal marshrutni tanlash mezonlari haqida tushunchaga ega bo'lishi kerak
TN9	simsiz sensor tarmoqlarida qo'llaniladigan elementlar bilan ishlash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak
TN10	simsiz sensor tarmoqlardan foydalanish va ulardagi jarayonlarni tahlil qilish usullariga ega bo'lishi kerak

Meshg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)		Soat
M1	Simsiz sensor tarmoqlari (SST) ga kirish. Simsiz aloqaning rivojlanish tarixi. Simsiz texnologiyalarning xilma-xilligi. Simsiz sensor tarmoq qo'llanilish sohalari. Simsiz sensorli tarmoqlar uchun xalqaro standartlarni tahlil qilish. Xalqaro elektraloqa ittifoqida sensor tarmoqlarni standartlashtirish	4
M2	Simsiz sensor tarmoq xususiyatlari va arxitekturasini. Simsiz sensorli tarmoqlarni qurish va ishlash algoritmlari. Simsiz sensorli tarmoqlarni qurishning asosiy tamoyillari.	4
M3	Simsiz sensor tarmoq topologiyalari. Tarmoq strukturasi tanlash usullari va algoritmlari. Tarmoq topologiyasining ish parametrlariga ta'siri. Ma'lumotlarni uzatish modeli. Fizik daraja. MAC darajasi.	4
M4	Sensorlar va aktuatorlar. Sensorlar va dasturga qo'yiladigan talablar. Sensorlar va boshqariladigan parametrlar. Simsiz sensorli tarmoq ilovalariga misollar.	4
M5	Signallarni sezish, boshqarish va qayta ishlash. Simsiz sensorli tarmoqlarning xizmat ko'rsatish sifatiga qo'yiladigan talablar.	4
M6	Simsiz sensor tarmoqda marshrutlash (1-qism). Marshrutlashning asosiy tushunchalari va vazifalari. Optimal marshrutni tanlash mezonlari. Yassi marshrutlash (Flat Routing).	4
M7	Simsiz sensor tarmoqda marshrutlash (2-qism). Ierarxiya va geografik marshrutlash. Marshrutlash algoritmlarini tasniflash va tahlil qilish. Chiziqli marshrutlash	4
M8	Simsiz sensor tarmoqlarida xavfsizlik (1-qism). Turli protokol qatlamlari bo'yicha SSTga qaratilgan hujumlar. Kirishni boshqarish mexanizmlari. MAC protokollari uchun muammolar va ishlash talablari. Yashirin va ochiq terminal muammosi.	4

M9	Simsiz sensor tarmoqlarida xavfsizlik (2-qism). Hujumlarga qarshi himoya strategiyalari. MAC protokollarning xarakteristikalari.	4
M10	Simsiz sensor tarmoqlarida resurslar (energiya)ni boshqarish SST uchun IEEE 802.15.4 standarti. Standartning umumiy ko'rinishi IEEE 802.15.4 standarti asosida tarmoqni qurish	4
M11	SST/IoT qurilmalari uchun energiyani yig'ish (Energy Harvesting) texnologiyasi. Energiyani boshqarish sxemalarining tasnifi. Batareya quvvatiga ega energiya yondashuvlari	4
M12	Simsiz sensor tarmoq texnologiyalarining sanoatdagi qo'llanilishi – Aqlli shaharlar (Smart city). Avtotransport vositalarini monitoring va boshqaruvi. Aqlli uy konsepsiyasi. Biologik sensor tarmoqlari (BSN). BSN talablari va muammolari. BSN uchun operatsion tizimlar.	4
M13	SST texnologiyalarining sanoatdagi qo'llanilishi. Aqlli tarmoqlar (Smart grid)	4
	Jami	42
Mash'ulotlar shakli: Amaliyot (A)		
L1	Arduino va bluetooth modul orasida ikkita yo'nalishli ma'lumotlarni almashish.	2
L2	Bluetooth HC-05 qurilmasi orqali qurilmalarni boshqarish va ularning holatini tekshiruvchi dastur yaratish.	4
L3	ZigBee sensorlar tarmog'ini o'rganish	4
L4	Zigbee modullarining AT buyruqlarini o'rganish	4
L5	Qo'lda va avtomatik boshqaruv ostida tarmoq ishlashini o'rganish	4
L6	Simsiz tizimlarda quvvatni tejash rejimini sozlash	4
L7	Simsiz sensor tarmoqlarining aqlli qurilmalari asosida kirish chiqishni nazorat qilishni loyihalash	4
L8	Simsiz IoT tizimlari uchun Aqlli uy elementlarini loyihalash	4
	Jami	30

Mustaqil ish (MI)		
1	“Internet narsalar”da simsiz texnologiyalardan foydalanish. SSTlar va Internet narsalar (Internet of Things, IoT). IoTning asosiy tamovillari.	10 soat
2	IoT arxitekturasi. CIoT kognitiv Internet narsalar. SSTlar va IoT o'rtasidagi o'zaro ta'sirlashish.	10 soat
3	MIMO va SSTlar texnologiyalari. MIMO texnologiyasi haqida asosiy tushunchalar. SSTlarda MIMO texnologiyasini joriy etish turlari.	10 soat
4	SSTlardagi axborot xavfsizligi masalalari. Xavfsizlikka tahdidlar va xavflar. Xavfsizlikni ta'minlash protokollari. Autentifikatsiyalash. Wi-Fi texnologiyasining tahlili. Wi-Fi standartlari. Qo'llanishi sohalari va xarakteristiklari.	10 soat
5	Radiochastotaviy identifikatsiyalash tizimlari (RFID). RFID haqida umumiy ma'lumotlar. Tarmoq tuzilmasi. Texnologiyalarni standartlashtirish. Qo'llanishi sohalari.	12 soat
6	ZigBee, LPWAN, NFC texnologiyalaridan foydalanish bilan aloqani tashkil etish. Bluetooth simsiz texnologiyalari. Qo'llanishi sohalari. Bluetooth texnologiyasidan foydalanish bilan aloqani tashkil qilish.	12 soat
7	Mashinalararo kommunikatsiyalar (M2M) tizimlari. M2M kommunikatsiyalarning umumiy tamoyillari. M2M texnologiyalari. NFC qisqa ishlash radiusili kommunikatsiyalar. M2M kommunikatsiyalarning qo'llanishi sohalari.	12 soat

8	Mobil aloqa va keng polosali simsiz ulanish tizimlari. Zamonaviy mobil keng polosali tizimlarining tahlili. LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 5G standartlari	12 soat
9	Simsiz sensorlar tarmoqlarida ma'lumotlarni siqish usullari. Tasvirlarni siqish usullari asosida kodlash	10 soat
10	Simsiz sensorlar tarmoqlari bo'yicha xalqaro standartlarni tahlil qilish. Xalqaro elektr aloqa ittifoqida sensorlar tarmoqlarini standartlashtirish	10 soat
Jami		108 soat

Asosiy adabiyotlar		
1.	U.T.Aliev. Simsiz IoT tizimlari. Darslik.“Metodist nashriyoti”. Toshkent-2024. -276b.	
2.	D.A.Davronbekov, U.T.Aliev. Simsiz tarmoqlar. Darslik, Toshkent: “Фан ва технология”, 2021 – 495 b.	
3.	A.Davronbekov, Sh.U. Pulatov, M.O. Sultonova, U.T.Aliev, E.B. Tashmanov. Simsiz keng polosali texnologiyalar. O'quv darsligi, T.: “Aloqachi”, 2018, 304 bet	
4.	R.R. Ibraimov, D.A.Davronbekov, M.O. Sultonova, U.T.Aliev, E.B. Tashmanov. Simsiz aloqa tizimlari va dasturlari. O'quv darsligi, T.: “Aloqachi”, 2018, 216 b.	
5.	Лихтциндер Б.Я., Киричек Р.В., Федотов Е.Д., Голубничая Е.Ю., Кочуров А.А. Беспроводные сенсорные сети. Учебное пособие для вузов, Изд.: “Горячая линия – Телеком”, 2020, 236 с.	
Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar		
1.	Mirziyoev Sh.M. “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida” gi 2017 yil 7 fevralda qabul qilingan PF-4947 - sonli prezident farmoni //Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 8 fevral, №28 (6722)	
2.	Rastko R. Selmic, Vir V. Phoha, Abdul Serwadda. Wireless Sensor Networks: Security, Coverage, and Localization. Textbook. Springer Nature. 2016 y. 215 p.	
3.	Amoakoh Gyasi-Agyei. Wireless internet of things: principles and practise. Textbook. World Scientific Publishing Co. 2020 v. 716 p.	
4.	Charith Perera. Internet of Things: Systems Design. Advanced Lab Book. IOT GARAGE. 2025 y. 146 p.	
5.	Krishnamurthy R. Introduction to Wireless Communications and Networks. Textbooks in Telecommunication Engineering. Springer.2022 y., 459 p.	
Elektron manbalar:		
1.	lms.tuit.uz – TATU ta'lim portali	
2.	library.tuit.uz – TATU Axborot-resurs markazi	
3.	www.ziyonet.uz – ta'lim portali.	
4.	http://old.mtc.uz/uz/activities/communication/communication/560/	
5.	https://bumotors.ru/uz/tehnologii-besprovodnyh-setei-sovremennye-besprovodnye-setevye.html	

Talabalarni baholash

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

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

Joriy, oraliq va yakuniy nazoratlarni baholash mezonini quyidagicha taqsimlanadi:

Topshiriq	Maksimal ball
Joriy nazorat (mashg'ulotlardagi faollik)	15
Mustaqil ish. O'rganilayotgan fan mavzularidagi nazariy ma'lumotlar bo'yicha referat va taqdimot.	20
Oraliq nazorat	15
Yakuniy nazorat	50
Jami:	100

Amaliyot topshiriqlari	Maksimal ball	Jami
	15	
1-topshiriq. Arduino va bluetooth modul orasida ikkita yo'nalishli ma'lumotlarni almashish	1	Joriy nazorat – 35 ball
2-topshiriq. Bluetooth HC-05 qurilmasi orqali qurilmalarni boshqarish va ularning holatini tekshiruvchi dastur yaratish.	2	
3-topshiriq. ZigBee sensorlar tarmog'ini o'rganish	2	
4-topshiriq. Zigbee modullarining AT buyruqlarini o'rganish	2	
5-topshiriq. Qo'lda va avtomatik boshqaruv ostida tarmoq ishlashini o'rganish	2	
6-topshiriq. Simsiz tizimlarda quvvatni tejash rejimini sozlash	2	
7-topshiriq. Simsiz IoT tizimlarining aqlli qurilmalari asosida kirish chiqishni nazorat qilishni loyihalash	2	
8-topshiriq. Simsiz IoT tizimlari uchun Aqlli uy elementlarini loyihalash	2	
Mustaqil ish	20	
Mustaqil ish №1	10	
Mustaqil ish №2	10	
Oraliq nazorat	15	
1-savol	5	Oraliq nazorat 15 ball
2-savol	5	
3-savol	5	
Yakuniy nazorat, yozma	50	
Jami:	100	100 ball

Mustaqil ishni baholash. O'rganilayotgan fan mavzularining nazariy ma'lumotlari bo'yicha referat.

- mavzuning to'g'ri yoritilganligi – 3 ball
- foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatida zamonaviy adabiyotlar keltirilganligi – 1 ball
- tanlangan mavzu yakunida tahliliy xulosa mavjudligi – 1 ball
- taqdimot materiallarining mavjudligi – 2 ball
- taqdimot materiallarini himoya qilish – 3 ball

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

Muallif: Xayrullayev Alisher Fayzulla o'g'li
E-mail: alisher02011993@gmail.com
Tashkilot: Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, "Mobil aloqa texnologiyalari" kafedrası

Mazkur sillabus universitet Kengashining 2025-yil «29» 04 dagi № 819(750/751) -sonli yig'ilishi bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur sillabus Radio va Mobil aloqa ilmiy-uslubiy 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

A.Xayrullayev

