

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIJY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEKNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**



“TARMOQ ASOSLARI”

FANI BO'YICHA

SILLABUS

Kunduzgi ta'lim uchun

Bilim sohasi:	600 000 -	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim sohasi:	610 000 -	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	60611000 -	Telekommunikatsiya texnologiyalari(Teleradioeshittirish)

Toshkent – 2025

Tarmoq asoslari

Modul / FAN SILLABUSI
Telekommunikatsiya texnologiyalari fakulteti
60611000 - Telekommunikatsiya texnologiyalari(Tele-radioeshittirish)

Fan nomi:	Tarmoq asoslari
Fan turi:	Tanlov
Fan kodi:	
Yil:	3
Semestr:	5
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
Kredit miqdori:	6
Baholash shakli:	Imtixon
Fan tili:	O'zbek

Fan maqsadi (FM)

Tarmoqlarni ulash, sozlash va diagnostika qilish, IP-manzillash, polosa kengligi, tarmoq protokollari, ma'lumotlarni kodlash, xavfsizlik va yaxlitlik monitoringning asosiy tamoyillarini o'z ichiga olgan kompyuter tarmoqlari bilan ishlash bo'yicha fundamental bilim va amaliy ko'nikmalar. Kurs tarmoqlar qanday ishlashini, ma'lumotlarni uzatishning ishonchiligi va xavfsizligi qanday ta'minlanishini tushunishga yordam beradi, shuningdek, talabalarni tarmoq infratuzilmasini loyihalash va texnik xizmat ko'rsatish bilan bog'liq odatiy muammolarni hal qilishga tayyorlaydi.

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar

1.	Ehtimollik va statistika (PBST112MBK)
2.	Elektronika va sxemalar (ELEC16MBK)
3.	Diskret tuzilmalar (DSST16MBK)
4.	Fizika(PHYS16MBK)

Ta'lim natijalari (TN)

Bilimlar jixatidan:	
TN1	Ma'lumotlar uzatish tarmoqlari arxitekturasi tushunish
TN2	IP manzillarini boshqarish
TN3	Kanal o'tkazish qobiliyatini baholash
TN4	Butunlikni nazorat qilish va ma'lumotlarni siqish
Ko'nikmalar jixatidan:	
TN5	Signalni kodlash va konvertatsiya qilish usullarini qo'llash
TN6	Tarmoq ulanishlarini sozlash va diagnostika qilish
TN7	Shiftlashning tarmoq o'tkazish qobiliyatiga ta'sirini tahlil qilish

Tarmoq asoslari

Fan mazmuni		
T/r	Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)	
1	<p>Kompyuter tarmoqlarini tashkil etish asoslari.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tarmoq va tarmoqni tashkil etishning asosiy tushunchalari. - Tarmoq tasniflari: kommutatsiya, tarqatish va qamrov zonasiga asoslangan tarmoq tasniflari. - Tarmoq topologiyalari: shina, halqa, xub, mesh, to'liq ulangan va boshqalar. - Tarmoq komponentlari: apparat/dasturiy ta'minot. - Uzatish muhiti: boshqariladigan va boshqarilmaydigan. - Jarayondan jarayonga aloqa modellari: Mijoz-server, Peer-to-Peer, bulutli modellar. - Hisoblash modellari. Bulutga asoslangan xizmatlar. - Tarmoq infratuzilmalari: Kirish, taqsimlash va asosiy (yadro) tarmoqlar. - Internet. Internetning topologiyasi va infratuzilmasi. - Xizmat modellari: Ishonchli va ishonchsiz, eng yaxshi harakat va QoS modellari. - Tarmoq umumdorligi ko'rsatkichlari: kechikish/o'tkazuvchanlik qobiliyati, polosa kengligi. - Kommuniatsiya texnologiyalari: kanallar, paketlar va virtual kanallar. 	4 soat
2	<p>Tarmoq protokollari va ko'p sathli arxitektura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ko'p sathli arxitektura tushunchasi, OSI va TCP/IP protokollar to'plami. Protokollarni sathlarga ajratish. TCP/IP modelidagi turli sathlarning vazifalari. Ko'p sathli arxitekturada ma'lumotlarni uzatish. - Manzillar iyerarxiyasi. MAC, IP va Port manzillari. Bitta tarmoqdagi qurilmalar o'rtasida aloqa o'rnatish. Turli tarmoqlardagi qurilmalar o'rtasida aloqa o'rnatish. 	4 soat
3	<p>Fizik sath.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fizik sathning vazifalari, Ma'lumotlar (Data) va signallar (Signals) farqi. - Signal kengligi (Signal bandwidth). Kanal kengligi (Channel bandwidth). Kanal sig'imi (Channel capacity). Shannon teoremasi va boshqa asosiy tushunchalar. - Modulyatsiya, modulyatsiyaning zarurati. Modemlar tasnifi: Binar (ikkilik) va ko'p darajali (Multilevel). Ma'lumotlarni uzatish tezligi (bps) va signal uzatish tezligi (Bod). - Analog-raqamli (A/D) va raqamli-analog (D/A) o'zgartirish: diskretlash, kvantlash, kodlash, Naykvist teoremasi. - Resurslarni ulashish/multiplekslash: chastota bo'yicha multiplekslash (Frequency Division Multiplexing - FDM), sinxron vaqt bo'yicha multiplekslash (Synchronous Time Division Multiplexing - TDM), statistik vaqt bo'yicha multiplekslash (Statistical TDM), to'liq uzunligi bo'yicha multiplekslash (Wave Length Division Multiplexing - WDM). - Tarmoqqa kirish texnologiyalari: ADSL va kabel ulanish arxitekturasi. 	8 soat
4	<p>Kanal sathi boshqaruv protokollari: Nuqtadan-nuqtaga (Point-to-Point) ulanishlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kanal sathining asosiy vazifalari. "Kadr" formati. - Xatolarni aniqlash usullari: Bir o'lchamli va ikki o'lchamli juftlik tekshiruvi, Kadrlarni tekshirish ketma-ketligi (Frame Check Sequence - FCS). FCS bitlarini hosil qilish va xatoni aniqlash algoritmi. - Xatolarni va oqimni boshqarish (Error/Flow Control) mexanizmlari. - Stop-and-Wait/ARQ protokoli 	4 soat

Tarmoq asoslari

5	<ul style="list-style-type: none"> - Go-Back-N ARQ protokoli - Selective Repeat ARQ protokoli - Sliding Window mexanizmi - Yuqoridagi mexanizmlarda kanalndan foydalanish samaradorligi (Link utilization) va o'tkazuvchanlik qobiliyatini (throughput) baholash. 	4 soat
6	<p>Muhitga kirishni boshqarish protokollari (MAC): Ko'p nuqtali ulanishlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - MAC protokollarining tasnifi. Kanalni ajratish usullari: FDMA, TDMA, CDMA. Tasodifiy kirish (Random Access): ALOHA, Slotted ALOHA, CSMA/CD va CSMA/CA. Boshqariladigan kirish (Controlled Access): Token o'tkazish (Token Passing), so'rov/javob (Polling/Selecting) va rezervlash (Reservations). - ETHERNET tarmoqlari. Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection (CSMA/CD - IEEE 802.3) sxemasi. Umumiy ETHERNET tarmoqlarining tasnifi. Umumiy (Shared) va kommutatsiyalanadigan (Switched) ETHERNET farqlari - Simsiz lokal tarmoqlar (Wi-Fi). Simsiz lokal tarmoqlarning turlari: Infrazulimaga asoslangan va Ad-hoc tarmoqlar. Simsiz kanallar bilan bog'liq muammolar. Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance (CSMA/CA - IEEE 802.11) sxemasi. Wi-Fi tarmoqlarida kadrlarni manzillash. Bluetooth texnologiyasiga qisqacha kirish. <p>Tarmoqlararo ulanish qurilmalari.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqlararo ulanish qurilmalarning tasnifi. - Umumiy xublar. - 2-sath kommutatori/ko'priklar. "Spanning tree" algoritmi. - Marshrutizatorlar: arxitekturası, konfiguratsiyası. 	2 soat
7	<p>Tarmoq sathi protokollari</p> <ul style="list-style-type: none"> - Internet protokoli (IP). IPv4 paketining formati. Paketlarni fragmentatsiyalash. IP manzillash usullari: sinfli va sinfsiz (CIDR) manzillash. Subnetlash va subnet niqoblash. Xususiy IP manzillar, tarmoq/port manzil tarjiması (NAT/PAT). IPv6 protokoliga kirish. - Marshrutlash protokollari. Internetdagi marshrutlash arxitekturası: domen ichidagi (Intra-domain) va domenlararo (Inter-domain) marshrutlash. Masofa-vektorli marshrutlash protokoli, Deykstra algoritmi. OSPF (Open Shortest Path First) protokoli, Bellman-Ford algoritmi. Yo'l-vektorli marshrutlash. Chegara shlyuz protokoliga (BGP) kirish. Internetda iyerarxik marshrutlash 	6 soat
8	<p>Transport sathi protokollari.</p> <ul style="list-style-type: none"> - TCP protokoli. TCP segmentlash formati. TCP orqali aloqa o'rnatish va tiklash jarayonlari. TCP protokolida ishonchli xizmat: xatolarni boshqarish va oqimni boshqarish. TCP protokolida turbantliklarni boshqarish mexanizmlari: Slow Start, Congestion Avoidance, AIMD, Congestion window, Tahoe/Reno. - UDP protokoli. Datagram formati. Ishonchsiz xizmat ko'rsatish: xatolarni aniqlash va multiplekslash. 	2 soat
9	<p>Ilova sathi protokollari</p> <ul style="list-style-type: none"> - HTTP protokoli. HTTP xabarları. Mijoz/server o'zaro aloqasi. Veb-keshlash. - SMTP protokoli. Elektron pochta xabari formati. Elektron pochtaga kirish protokollari. - Peer-to-Peer ilovalari. 	4 soat
10	<p>Tarmoq xavfsizligiga kirish. Tarmoq xavfsizligi komponentlari.</p>	4 soat

Tarmoq asoslari

	<ul style="list-style-type: none"> - Simmetrik/ochiq kalitlarni shifrlash orqali ma'lumotlarning maxfiyligi. - Autentifikatsiya jarayonlari - Raqamli imzo orqali ma'lumotlar yaxlitligi. - Kirishni boshqarish: tarmoqlararo ekranlar. - Xavfsizlik tahdidlari: viruslar, xizmat ko'rsatishni rad etish, IP-spoofing/sniffing. - Xavfsizlik protokollari: PGP, SSL, IPsec va boshqalar. - Virtual xususiy tarmoqlarga (VPN) kirish. 	42 soat
	<p>Jami</p>	
	<p>Mashg'ulotlar shakli: Amaliy mashg'uloti (A)</p>	
1	Tarmoq topologiyalarini o'rganish	2 soat
2	Telnet va SSH protokollari asosida birlamchi sozlanmalarni amalga oshirish	2 soat
3	IEEE 802.3 Ethernet texnologiyasi asosida simli lokal tarmoqni tashkil etish	2 soat
4	IEEE 802.11 Wi-Fi texnologiyasi asosida simsiz lokal tarmoqni tashkil etish	2 soat
5	ARP jadvali xususiyatlarini o'rganish	2 soat
6	IPv4 va IPv6 manzillashni o'rganish	2 soat
7	Virtual lokal tarmoqlarni tashkil etish	2 soat
8	Statik va dinamik marshrutlarni amalga oshirish	4 soat
9	TCP va UDP protokollarning xususiyatlarini o'rganish	2 soat
10	NTP protokolini amalga oshirish	2 soat
11	DHCP, DNS, HTTP va SMTP protokollarini amalga oshirish	2 soat
12	Standart va kengaytirilgan ACL ro'yxatini sozlash	2 soat
13	NAT va PAT texnologiyalarini amalga oshirish	2 soat
14	PPTP, L2TP va IPsec protokollarini tadqiq etish	2 soat
	<p>Jami</p>	30 soat
	<p>Mustaqil ta'lim (MT)</p>	
MT1	Ma'ruzada o'tilgan mavzularni adabiyot va ma'ruza matnlaridan foydalanib mustahkamlash.	30 soat
MT2	Amaliy mashg'ulotlar materiallarini mavzu bo'yicha adabiyotlar va uslubiy ko'rsatmalardan foydalanib o'zlashtirish.	30 soat
MT3	<p>Har bir talabning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda tanlangan mavzular bo'yicha 1 ta referat tayyorlash:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hostga IP manzil o'rnatish. DHCP: Dinamik host konfiguratsiyasi protokoli. DHCP ning "Discover" (aniqlash), "Offer" (taklif qilish), "Request" (so'rash) va "Acknowledge" (tasdiqlash) bosqichlari, DHCP Relay xizmatlari. 2. Host nomini IP manzilga moslashtirish. DNS: Domen nomlari tizimi. Internetdagi nomlar fazosi va DNS tizimi. DNS serverlarining turlari: Lokal (mahalliy), Root (ildiz), TLD (yuqori darajali domen) va Authoritative (vakolatli) nom serverlari, iterativ va rekursiv DNS so'rovlar. DNS kesh xotirasi va yozuvlar (records). 3. IP manzilni MAC manzilga moslashtirish. ARP so'rovlari va javoblari. ARP protokollari 4. Bitta yoki turli qurilmalarda ishlayotgan ilovalarni ajratish. Port raqamlari: Tanikli (well-known) va vaqtinchalik (ephemeral) portlar. 	48 soat

Tarmoq asoslari

5. Soketlar va soket dasturlash. Soketlarning tasnifi: oqimli soketlar (Stream) va datagram soketlar (Datagram). Soket manzil tuzilmasi. TCP va UDP yordamida soket dasturlash. Soketlarni yaratish va bog'lash. Soketlarga yozish va o'qish, Parallel (Concurrent) va ketma-ket (Iterative) serverlar.	108 soat
6. Dasturiy konfiguratsiyalanadigan tarmoqlar (SDN). Boshqaruv va ma'lumotlar tekisligining (Control & Data Plane) asosiy vazifalari. SDN konsepsiyasi. OpenFlow protokoli va oqim jadvallari.	
Jami	

Asosiy adabiyotlar	
1	Behrouz A. Forouzan. Data communications and networking with TCP/IP Protocol Suite. 6th edition. - McGraw Hill Publishing, 2022, 834 page. →
2	R.X. Djuraev, Sh. Yu. Djabbarov, D.M. Matqurbonov, Sh. X. Magdiyev. Kommunitatsiya va marshrutizatsiya. Darslik 2024 y., 240 b. ✓
3	Amirsaidov U.B., Usmanova N.B. Telekommunikatsiya tarmoqlarida sifatini ta'minlash va boshqarish masalalari. Monografiya. - Toshkent: TUJT. 2022. - 169 b. ✓
Qo'shimcha adabiyotlar	
1	William Stallings. Data and Computer Communications. 10th edition. - Pearson Education, 2022, 908 page.
2	Amirsaidov U.B. Tarmoqlarni optimallashtirish. / O'quv qo'llanma. / - Toshkent: "METODIST NASHRIYOT", 2024. - 156 b.
3	Амирсaidов У.Б. Оптимизация сетей. / Учебное пособие. / - Тошкент: "МЕТОДИСТ НАШРИЙОТ", 2024. - 156 б.
4	Олифер, В.Г. Основы сетей передачи данных: вводный курс: учебное пособие: / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2003. - 192 с

Talabning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

- a) 90-100 ball (5 baho) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:
- fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritish; o'sha;
 - fanning mohiyati va mazmunini bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'yilmasa;
 - fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;
 - fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olish;
 - berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olish;
 - konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;
 - mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;
 - fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-huquqiy xujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;
 - fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;
 - tarixiy jarayonlarni sharhlay bilisa;
- b) 71-89 ball (4 baho) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:
- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda

Tarmoq asoslari

- ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'yilmasa;
- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;
 - fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirasida bajarsa;
 - fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olish;
 - fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;
 - fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;
 - fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy xujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.
- v) 60-70 ball (3 baho) olish uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:
- fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;
 - fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmasa;
 - bayon qilish ravon bo'lmasa;
 - fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olish;
 - fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.
- g) quyidagi xollarda talabning bilim darajasi qonikarsiz 0-59 ball (2 baxo) bilan baxolanishi mumkin:
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;
 - fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
 - fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;
 - fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;
 - fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
 - fanni bilmasa.

Fan bo'yicha talablar bilimni baholash va nazorat qilish me'zonlari

Talablar bilimni baholash semestr va yakuniy nazorat davomida o'qitish materiallarini o'zlashtirish ko'rsatkichi (test, topshiriq va yozma ish natijasi)ga asoslangan.

"Tarmoq asoslari" fani davomida talablar 100 ballik tizimda baholanadi. Shundan 50% ball joriy va oraliq natijasiga baholash uchun beriladi, qolgan 50% ball esa yakuniy nazorat natijasiga ajratiladi. Joriy va oraliq ballarning umumiy natijasi 30 ballidan past bo'lgan talablar yakuniy nazorat imtixoniga kiritilmaydi. Yakuniy nazoratda 30 va undan ko'p ball to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan hisoblanadi.

Joriy oraliq va yakuniy nazorat ballari quyidagicha taqsimlanadi:

Amaliy mashg'uloti (A)	Maksimal ball	O'tkazish vaqti
Amaliy mashg'uloti №1	2	
Amaliy mashg'uloti №2	2	
Amaliy mashg'uloti №3	2	
Amaliy mashg'uloti №4	2	
Amaliy mashg'uloti №5	2	
Amaliy mashg'uloti №6	2	
Amaliy mashg'uloti №7	2	
Amaliy mashg'uloti №8	4	
Amaliy mashg'uloti №9	2	
Amaliy mashg'uloti №10	2	
Amaliy mashg'uloti №11	2	
Amaliy mashg'uloti №12	2	
Amaliy mashg'uloti №13	2	
Amaliy mashg'uloti №14	2	
Oraliq nazorat bo'yicha maksimal ball	12	O'quv jarayoni grafigi bo'yicha
Mustaqil ish	8	O'quv jarayoni grafigi bo'yicha

Tarmoq asoslari

<p>Mustaqil ish. Mustaqil ishni baholash. MAX 8 ball. 1. Berilgan mavzuning to'liq yoritilganligi: - 4 ball; 2. Mustaqil ishni bajarishda qo'shimcha adabiyotlardan va maqolalardan foydalanilganligi - 2 ball; 3. Mustaqil ishni himoya qilganligi va savollarga javob berganligi - 2 ball.</p>	8	Semestr davomida
Yakuniy nazorat bo'yicha maksimal ball	Jami:	
	50	
	100	

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

Professor o'qituvchilar:	Y.N. Reypnazarov – PhD, dotsent v.b.; B.K. Turumbetov – katta o'qituvchi.
E-mail:	reypnazarovernazar@gmail.com
Tashkilot:	Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Ma'lumotlar uzatish tarmoqlari va tizimlari" kafedrası
Taqrizchilar:	Texnika fanlari nomzodi, dotsent Yu.K. Kamalov Texnika fanlari doktori, dotsent N.B. Usmanova

Mazkur Sillabus Universitet Kengashining 2025 yil "28" 04 dagi 28/00/2025-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

Sillabus Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti "Telekommunikatsiya texnologiyalari" fakulteti Kengashining 2025 yil "28" 04 dagi 9-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur Sillabus "Ma'lumotlar uzatish tarmoqlari va tizimlari" kafedrasining 2025 yil 28/04/2025-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

Kafedra mudiri

Tuzuvchi

A. Ergashev

D. Hasanov

Y. Reypnazarov