

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**  
**OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**  
**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI**  
**TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**



**“TARMOQ FUNKSIYALARI VA XIZMATLARI VIRTUALIZATSIYASI”**

**fani bo‘yicha**

**SILLABUS**

<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**

**Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi**

<b>Fan nomi:</b>	<b>Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi</b>
<b>Fan turi:</b>	Tanlov fan
<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>	120
Ma'ruza	30
Amaliy mashg'ulotlar	18
Laboratoriya mashg'ulotlari	-
Seminar	-
Mustaqil ta'lim	72
<b>Sinov birligi miqdori:</b>	4
<b>Baholash shakli:</b>	Imtixon, yozma
<b>Fan tili:</b>	O'zbek

<b>Fan maqsadi (FM)</b>	
<b>FM</b>	<p>“Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi” fanining maqsadi virtualizatsiya asoslarini, uning mexanizmlarini va IT-infratuzilmalardagi qo'llanilishini o'rganish. Fanda virtual mashinalar va konteynerlar, protsessor, xotira, saqlash va tarmoq virtualizatsiyasi, shuningdek, apparat darajasida qo'llab-quvvatlash va ichma-ich virtualizatsiya tushunchalari o'rganiladi. Talabalar virtual mashinalarni joylashtirish, konteynerlarni boshqarish va data-markazlarda virtualizatsiyaning rolini tushunib yetadilar. Ushbu fan IT tizimlarini samarali boshqarish va resurslarni optimallashtirish uchun zarur bo'lgan asosiy tushunchalarni taqdim etadi.</p>

<b>Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar</b>	
1.	Mikroprotsessorli tizimlar
2.	Raqamli qurilmalarni loyihalash (IDDDI6MBK)
3.	Infokommunikatsiya xizmatlari

<b>Ta'lim natijalari (TN)</b>	
	<i>Bilimlar jihatidan</i>
<b>TN1</b>	virtual mashinalar va konteynerlarning asosiy tushunchalarini, ularning farqlarini va qo'llanilish sohaslarini bilish;
<b>TN2</b>	CPU, xotira va saqlash tizimlarining virtualizatsiya usullarini va ularning apparat darajasida qo'llab-quvvatlanishi tamoyillarini bilish;
<b>TN3</b>	nested virtualizatsiya tushunchasi va uning IT infratuzilmalarda qo'llanilishi haqida bilish;
<b>TN4</b>	virtualizatsiya texnologiyalarining zamonaviy ma'lumot markazlari va bulutli infratuzilmada qanday rol o'ynashini bilish.
	<i>Ko'nikmalar jihatidan</i>

## Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi

<b>TN5</b>	virtual tarmoq va saqlash muhitlarini yaratish va boshqarish texnikasi va ko'nikmalariga ega bo'lish;	
<b>TN6</b>	virtual mashinalarni va konteynerlarni samarali joylashtirish va orkestratsiya qilish bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lish;	
<b>Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)</b>		<b>Soat</b>
<b>M1</b>	Kirish. Virtual mashinalar bilan tanishish	2
<b>M2</b>	To'liq va Para Virtualizatsiya	4
<b>M3</b>	VMLarda xotirani virtualizatsiya qilish	4
<b>M4</b>	VMLarda IO virtualizatsiyasi	4
<b>M5</b>	VMLarda ma'lumotlar saqlashni virtualizatsiya qilish	4
<b>M6</b>	Xotirani virtualizatsiyasi + ichki virtualizatsiya	4
<b>M7</b>	VMLarda xavfsizlik	4
<b>M8</b>	KVM Deep-Dive	4
<b>M9</b>	Konteynerlar bilan tanishish	4
<b>M10</b>	Kernel nom maydonlari va guruhlar	4
<b>M11</b>	Cgroups, SELinux va boshqalar.	4
<b>M12</b>	Docker va Swarm	
<b>M13</b>	Kubernetes	
<b>M14</b>	Serversiz xizmat ko'rsatish	
<b>M15</b>	Bir yadro texnologiyalari	
<b>Jami</b>		<b>30</b>
<b>Mashg'ulotlar shakli: amaliyot (A)</b>		<b>Soat</b>
<b>A1</b>	Virtual mashinalar yaratish va ularni sozlashni o'rganish	2
<b>A2</b>	VMLarda xotirani sozlashni o'rganish	2
<b>A3</b>	VMLarda IO sozlashni o'rganish	2
<b>A4</b>	Kubernetes tuzilishini o'rganish, klasterni ishga tushirish va u haqidagi ma'lumotlarni ko'rish, klaster tugunlarini o'rganish	2
<b>A5</b>	Kubernetes muhitida dasturni qanday joylashtirishni o'rganish	2
<b>A6</b>	Kubernetes da o'rnatilgan ilovalar diagnostikasi bilan tanishish.	2
<b>A7</b>	Kubernetes da xizmatlar bilan tanishish	2
<b>A8</b>	kubectl yordamida ilovalarni o'lchashni o'rganish	2
<b>A9</b>	Kubectl yordamida yangilanishlarni amalga oshirishni o'rganish	2
<b>Jami</b>		<b>18</b>

<b>Mustaqil ish (MI)</b>		
<b>1</b>	Laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish	12 soat
<b>2</b>	Virtual tarmoqlar tarifi asosiy tushunchalari va atamalari. SDN va NFV tarmoq funksiyalarini virtualizatsiya qilish kontseptsiyasi arxitekturasi. NFV infratuzilmasi (NFVI). Virtual infratuzilma menejeri (VIM).	10 soat
<b>3</b>	Virtual tarmoq funksiyasi menejeri (VNFM). VNF deskriptorlari (VNFD) va ularning asosiy vazifalari. Umumiy uchdan-uchiga xizmati orkestratori	10 soat

## Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi

	(end-to-end orchestration). end-to-end tarmoq xizmati deskriptorlari (eensd).	
4	Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi bo'yicha istiqboldagi texnologiyalarni mustaqil tahlil qilish	10 soat
5	SDN/NFV da siyosat tuzilishi. Boshqarish arxitekturasi va SDN kontroller tuzilishi. SDN/NFV arxitektura interfeyslari. NFV arxitekturasi xususiyatlari.	10 soat
6	NFVI infratuzilmasida VNF ni o'rnatish. VNF ning ishonchligi va mavjudligi. SDN/NFV da IMS funksiyalari. epc paketli asosiy tarmoq funksiyalari.	10 soat
7	Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi fani ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar davomida olingan bilim, ko'nikma va malakalardan foydalanib tarmoq funktsiyalarini virtualizatsiya qilish.	10 soat
	<b>Jami</b>	<b>72 soat</b>

### Asosiy adabiyotlar

1. Шалагинов , А. В. SDN и NFV: облачная виртуализация операторских сетей, Вестник связи. - 2015.
2. Rajendra Чайрапати, Syed Farrukh Hassan, Paresh Shah. Network Functions Virtualization (NFV) with a Touch of SDN, Addison-Wesley print, USA, 2016. ISBN-13: 978-0-13-446305-6
3. Максан, М. Полная и комплексная виртуализация сетевых функций, Вестник связи. - 2016.
4. Беленькая М.Н., Докучаев В.А., Яковенко Н.В. Основы сетевых технологий и высокоскоростной передачи данных: учебное пособие. Ч. I. / М., 2009.

### Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar

1. Беленькая М.Н., Докучаев В.А., Малиновский С.Т., Яковенко Н.В. Основы сетевых технологий и высокоскоростной передачи данных: учебное пособие. Ч. 2. / М, 2011.
2. Гадасин Д.В., Докучаев В.А., Ермалович А.В., Кальфа А.А., Маклачкова В.В., Шведов А.В. Архитектура центров обработки данных: учебное пособие / Под ред. проф. А.А. Кальфа и проф. В.А. Докучаева / МТУСИ. – М., 2018. - 157 с.

### Elektron manbalar:

1. <https://sdn.systemsapproach.org/netvirt.html>
2. [https://docs.oracle.com/cd/E26502\\_01/html/E28992/gfkbw.html](https://docs.oracle.com/cd/E26502_01/html/E28992/gfkbw.html)
3. <https://www.docker.com/blog>

### Talabalarni baholash

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

“Infokommunikatsiya tizim va tarmoqlarining tuzilishi asoslari” 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:

## Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi

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

Amaliyot topshiriqlari	Maksimal ball	Jami
Virtual mashinalar yaratish va ulami sozlashni o'rganish	1	<b>Joriy nazorat 15 ball</b>
VMLarda xotirani sozlashni o'rganish	1	
VMLarda IO sozlashni o'rganish	1	
Kubemetes tuzilishini o'rganish, klasterni ishga tushirish va u haqidagi ma'lumotlarni ko'rish, klaster tugunlarini o'rganish	2	
Kubemetes muhitida dasturni qanday joylashtirishni o'rganish	2	
Kubemetes da o'rnatilgan ilovalar diagnostikasi bilan tanishish.	2	
Kubemetes da xizmatlar bilan tanishish	2	
kubectl yordamida ilovalarni o'lchashni o'rganish	2	
Kubectl yordamida yangilanishlarni amalga oshirishni o'rganish	2	
<b>Mustaqil ish</b>	<b>20</b>	<b>Oraliq nazorat 35 ball</b>
№1-Mustaqil ish	10	
№2-Mustaqil ish	10	
<b>Oraliq nazorat</b>	<b>15</b>	
<b>Yakuniy nazorat</b>	<b>50</b>	
<b>Jami:</b>	<b>100</b>	<b>100 ball</b>

**Mustaqil ishini 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:** Axmedov Nurshod Murodovich

**E-mail:** [axmedov.n.m@gmail.com](mailto:axmedov.n.m@gmail.com)

**Tashkilot:** Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti, "Infokommunikatsiyalar injiniringi" kafedrası

## Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi

Mazkur sillabus universitet Kengashining 2025 yil 29 04 dagi 8/9/750/751 -sonli yig'ilishi bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur sillabus Telekommunikatsiya texnologiyalari fakulteti o'quv-uslubiy Kengashining 2025 yil 25 04 dagi 9 -sonli yig'ilishi bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur sillabus "Infokommunikatsiya injiniringi" kafedrasining 2025 yil 17 04 dagi 37 -sonli yig'ilishi bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

A. Ergashev

Kafedra mudiri

N. Axmedov

Tuzuvchi

N. Axmedov

## Tarmoq funksiyalari va xizmatlari virtualizatsiyasi

