

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

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



Ro'yxatga olindi:

№ 61  
2025-yil "25" 04



**BULUTLI HISOBLASH  
FANINING**

**O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	600000	– Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim sohasi:	610000	– Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishi:	60610500	– Kompyuter injiniringi ("AT-Servis")
	60610700	– Sun'iy intellekt

**Toshkent – 2025**

Fan/modul kodi		O'quv yili 2025-2026	Semestr 5	ECTS-kreditlar 8	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'z/rus		Haftadagi dars Soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Bulutli hisoblash	96		144	240
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanning o'qitishdan maqsad - talabalarga zamonaviy bulut texnologiyalari, xizmat turlari, arxitektura va amaliy qo'llash usullarini o'rgatish, shuningdek, yetakchi bulut platformalarida (AWS, Azure, GCP) loyihalarni amalga oshirish ko'nikmalarini shakllantirish hamda ularni amaliyotga tadbiq etish ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – Bulutli hisoblashning nazariy va amaliy asoslarini (IaaS, PaaS, SaaS), virtualizatsiya (VMware, Docker, Kubernetes), yetakchi bulut platformalari (AWS, Azure, GCP), taqsimlangan hisoblash, xavfsizlik va amaliy loyihalarni boshqarish ko'nikmalarini talabalarga o'rgatadi.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p><b>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</b></p> <p><b>1-mavzu. Bulutli hisoblashga kirish.</b> Bulutli hisoblash texnologiyasi tarixi, Bulutli hisoblashning asosiy tushunchalari va ta'riflari, Bulutli hisoblashning tashkil etuvchilari</p> <p><b>2-mavzu. Bulut Infrastrukturasini va virtualizatsiya.</b> Virtual mashinalarni yaratish va boshqarish. Docker va Kubernetes kabi vositalardan foydalangan holda konteynerlash va orkestratsiyalash.</p> <p><b>3-mavzu. Bulutda tarmoq va xavfsizlik.</b> Bulutli tarmoq arxitekturasini. Virtual xususiy tarmoqlar (VPC – Virtual Private Cloud). Subnetlar va tarmoq segmentatsiyasi. Tarmoq yo'llarini boshqarish (Routing). Bulutda yuklama</p>				



muvozanati (Load Balancing). Xavfsizlik guruhlari va tarmoq kirish ro'yxatlari (ACLs). Bulutli xavfsizlik devorlari (Cloud Firewalls). VPN va shifrlangan aloqalar.

**4-mavzu. Bulutda Ma'lumotlarni saqlash va boshqarish.** Bulutdagi saqlash turlari: obyektli, blokli va faylli saqlash. Bulutda ma'lumotlarning izchilligi, mavjudligi va chidamliligi. Bulutdagi ma'lumotlar bazasi variantlari: SQL, NoSQL, NewSQL. Ma'lumotlarni ko'chirish, zaxiralash va tiklash strategiyalari.

**5-mavzu. Bulutda ma'lumotlar bazasi xizmatlariga kirish.** Bulutli hisoblash asoslari. Bulutli ma'lumotlar bazasi xizmatlari tushunchasi. Xizmat sifatida ma'lumotlar bazasi (DBaaS) modeli. Bulutli va an'anaviy ma'lumotlar bazalari o'rtasidagi farqlar. Mashhur bulutli DBaaS provayderlari (AWS RDS, Azure SQL, Google Cloud SQL va boshqalar). Bulutli ma'lumotlar bazasining afzalliklari va kamchiliklari.

**6-mavzu. Mikroxizmatlar (Microservice) Mikroxizmatlar dizayn prinsiplari va afzalliklari.** Mikroxizmatli ilovalarni yaratish, joylashtirish va masshtablash. Mikroxizmatlar (Microservices) tushunchasi. An'anaviy monolit arxitekturaga nisbatan mikroxizmatlarning afzalliklari. Mikroxizmatlar arxitekturasi asoslari. Xizmatlararo aloqa va API'lar (REST, gRPC). Mikroxizmatlarda ma'lumotlar bazasi dizayni (har bir xizmat uchun alohida baza).

**7-mavzu. Mikroxizmatlar (Microservice) arxitekturalar va undan foydalanish.** Xizmatlarni yaratish (Service Discovery). Mikroxizmatlarda yukni muvozanatlashtirish (Load Balancing) Monitoring va loglarni yuritish (Observability). Mikroxizmatlar xavfsizligi. Xizmatlarni mustaqil joylashtirish (Deployment). Konteynerlash va orkestratsiya (Docker va Kubernetes). CI/CD (uzluksiz integratsiya va uzluksiz yetkazib berish). Xatoliklardan tiklanish va bardoshlilik (Resilience and Fault Tolerance). Mikroxizmatlar testlash strategiyalari. Real hayotdagi mikroxizmatlar asosidagi tizimlar (masalan: Netflix, Amazon)

**8-mavzu. Bulutda tarmoq xizmatlarini yaratish.** Identifikatsiya va kirishni boshqarish (IAM – Identity and Access Management). Tarmoq

monitoringi va tahdidlarni aniqlash tizimlari (IDS/IPS). DDoS hujumlariga qarshi himoya (DDoS Protection). Tarmoq xavfsizligini ta'minlash usullari. Bulutda Zero Trust xavfsizlik modeli.

**9-mavzu. Bulutda tarmoq xizmatlarini va xavfsizligini ta'minlash.** Audit va moslik talablari (Compliance – GDPR, HIPAA va h.k.). Bulut xavfsizligining avtomatlashtirilgan vositalari. Bulutdagi virtual tarmoqlar, quyi tarmoqlar (subnets) va tarmoq topologiyalari. Yuklamani muvozanatlash, avtomatik masshtablash va yuqori mavjudlik texnikalari. Bulut resurslariga kirishni boshqarish (IAM – Identity and Access Management). Tarmoq xavfsizligi: xavfsizlik devorlari (firewalls) va ma'lumotlarni shifrlash.

**10-mavzu. Bulutli ilovalarni ishlab chiqish. Bulutli ilovalar tushunchasi.** Bulut uchun moslashgan arxitektura dizayni. Xizmatga asoslangan arxitektura (SOA) va mikroxizmatlar. Platforma sifatida xizmat (PaaS) muhitida dastur ishlab chiqish. Bulutga mos dasturlash tillari va freymvorklar. Serverless (serverlarsiz) hisoblash va funksiyalar xizmat sifatida (FaaS).

**11-mavzu. Bulutli ilovalarni ishlab chiqish.(Davomi).** Berilgan ilovaga mos ma'lumotlar bazasini tanlash (RDBMS, NoSQL, DBaaS). Bulutli API xizmatlari va integratsiya (REST, GraphQL, Webhooks). Konfiguratsiya va muhitni boshqarish (Environment Variables, Secrets Management). Konteynerlar (Docker) va orkestratsiya (Kubernetes). Moslashuvchanlik (scalability) va bardoshlilik (resilience) dizayni. Xavfsizlik va autentifikatsiya (OAuth, JWT, IAM). Bulutda ilovalarni testlash va sinov muhiti yaratish.

**12-mavzu. Bulut ishlash samaradorligi va monitoring.** Bulutli ilovalar samaradorligini oshirish usullari. Bulutli ilovalarda monitoring va loglarini yuritish va vositalari. Talabga mos ilovalarni masshtablash strategiyalari. Bulutda yuqori mavjudlik va ishonchlilikni ta'minlash.

**13-mavzu. Bulutga (ko'chirish) migratsiya va keys holatlar.** Bulutga migratsiya tushunchasi va ahamiyati. Bulutli migratsiya turlari. Migratsiya jarayoni, Bulutli migratsiyaning afzalliklari va kamchiliklari. Xavfsizlik va xatarlarni boshqarish. Migratsiyalashning asosiy vositalari va texnologiyalari. Amazon Web Services (AWS) Migratsiya keys holati. Microsoft Azure, Google

Cloud Platform (GCP) Bulutiga o'tish usullari tahlili.

**14-mavzu. Bulut monitoringi va boshqaruvi. Monitoring va boshqarish zarurati.** Bulutli tizimlar elementlarini monitoring qilish va boshqarish uchun dasturiy ta'minotlar tahlili. Xizmat darajasi kelishuvi-SLA.

**15-mavzu. Bulutli hisoblash tizimlarining rivovlanish holati va tendensiyalari.** O'zbekiston va xorijiy korxonalarda bulutli hisoblash tajribalari. Muammolar va yechimlar: Real holatlar tahlili. Kelajak tendensiyalari: Bulutli hisoblashning rivojlanishi.

### **III. Amaliy mashg'ulotlari mavzulari.**

Amaliy mashg'ulotlarini o'tkazish davomida quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. GoogleDrive Bulut tizimida ishlash
2. Ochiq kodli shaxsiy bulut yaratish va xizmatlarni virtuallash (Windows, Linux, Mobile)
3. IaaS infratuzilmasini yaratish va foydalanish
4. PaaS infratuzilmasini yaratish va foydalanish
5. SaaS infratuzilmasini yaratish va foydalanish
6. Google Cloud, Amazon Web Services, Rackspace Cloud . Microsoft Azure. IBM Cloud Platform VMWARE Cloud Platform Oracle Exalogic Elastic Cloud tizimi infrastructurasida xizmatlarni sozlash
7. "CloudAnalyst" dasturida cloud texnologiyasining asosiy xarakteristikalari tahlili
8. "Cloud" da xavfsizlik siyosatini ishlab chiqish.
9. "Cloud" ni mobil qurilmalar bilan bog'lash.

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

Mustaqil ish mavzulari fanni alohida mavzulari va bo'limlarini yanada chuqurroq ko'rib chiqishga bag'ishlanagan. Mustaqil ishlar referat yoki namoyish shaklida, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati ma'lumotlari kiritilgan tartibida bajarilishi shart. Mustaqil ishlarni bajarish jarayonida Internet tarmog'idan qo'shimcha ma'lumotlarni (Youtube kanalidan video darsliklar hamda Scopus bazasigagi kiritilgan ilmiy maqolalar va xorijiy adabiyotlar)dan olish tavsiya qilinadi va agarda ma'lumot chet tilida bo'lsa o'zbek tiliga tarjima

qilinishi maqsadga muvofiqdir.

Ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarni, o'qitishning interfaol usullarini qo'llash talaba tomondan mustaqil tanlanadi. Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimni mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak.

**Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:**

1. Bulutli hisoblashga kirish.
2. Bulut Infrastrukturasini va virtualizatsiya.
3. Bulutda tarmoq va xavfsizlik.
4. Bulutda Ma'lumotlarni saqlash va boshqarish.
5. Bulutda ma'lumotlar bazasi xizmatlariga kirish.
6. Mikroxizmatlar (Microservice) arxitekturalari va undan foydalanish.
7. Bulutda tarmoq xizmatlarini yaratish.
8. Bulutda tarmoq xizmatlarini va xavfsizligini ta'minlash.
9. Bulutli ilovalarni ishlab chiqish.
10. Bulut ishlash samaradorligi va monitoring.
11. Bulutga (ko'chirish) migratsiya va keys holatlar.
12. Bulut monitoringi va boshqaruvi.
13. Bulutli hisoblash tizimlarining hozirgi rivojlanish holati va tendensiyalari.
14. Google Drive Bulut tizimida ishlash
15. Ochiq kodli shaxsiy bulut yaratish va xizmatlarni virtuellash (Windows, Linux, Mobile)
16. IaaS infratuzilmasini yaratish va foydalanish
17. PaaS infratuzilmasini yaratish va foydalanish
18. SaaS infratuzilmasini yaratish va foydalanish
19. Google Cloud, Amazon Web Services, Rackspace Cloud . Microsoft Azure. IBM Cloud Platform VMWARE Cloud Platform Oracle Exalogic Elastic Cloud tizimi infrastrukturasi xizmatlarni sozlash
20. "CloudAnalyst" dasturida cloud texnologiyasining asosiy xarakteristikalarini

	<p>tahlili</p> <p>21. “Cloud” da xavfsizlik siyosatini ishlab chiqish.</p> <p>22. “Cloud” ni mobil qurilmalar bilan bog‘lash.</p> <p>Ushbu mavzular fan bo‘yicha nazariy hamda amaliy ishlar ma‘vzulariga mos ravishda olingan bo‘lib, talaba fandan olgan bilim va ko‘nikmalarini qo‘llagan holda va ijodiy yondashib o‘quv materiallarini yangilashi ham mumkin.</p>
3.	<p><b>V. Fan o‘qitishning natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar):</b></p> <p><b>Fanni o‘zlashtirishda talaba:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bulutli hisoblashning asosiy tushunchalari, uning afzalliklari va cheklovlari, shuningdek, xizmat ko‘rsatish modellarini (IaaS, PaaS, SaaS) farqlash va ularni qo‘llash sohalari haqida tasavvurga ega bo‘lishi;</li> <li>• Bulutli arxitektura va infratuzilma asoslarini, bulutli xizmatlarning ishlash tamoyillarini tushunishi va amaliy jihatdan tahlil qila olishi;</li> <li>• Virtualizatsiya texnologiyalari asosida resurslarni ajratish, boshqarish va samarali foydalanishni bilishi, shuningdek, turli bulut platformalarida (masalan, OpenStack, AWS, Azure) ish olib borish bo‘yicha ko‘nikmaga ega bo‘lishi;</li> <li>• Bulutli muhitda xavfsizlikni ta‘minlash, identifikatsiya va autentifikatsiya, maxfiylikni saqlash, zaxiralash va uzluksizlikni ta‘minlash bo‘yicha asosiy usullarni bilishi va amaliyotda qo‘llay olishi;</li> <li>• Bulutli xizmatlar asosida axborot tizimlarini yaratish, joylashtirish va boshqarish jarayonlarida ishtirok etish, resurslar monitoringi, yuklamani balanslash va xizmat sifati (QoS) kabi masalalarni hal eta olishi lozim.</li> </ul>
4.	<p><b>VI. Talim texnologiyalari va uslublari</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ma‘ruzalar.</li> <li>2. Interfaol “Case-study” lar</li> <li>3. Guruxlarda ishlash (Min/Max)</li> <li>4. Taqdimot yaratish, Mantiqiy fikrlash va savol-javoblar.</li> </ol>
5.	<p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talablar.</b></p> <p>Fanga oid nazariy va amaliy tushunchalarni to‘la o‘zlashtirish, darslarga faol</p>

	<p>qatnashish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil fikr yuritish va joriy, oraliq nazorat hamda mustaqil ta'lim shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha Imtihan (Test yoki yozma ish)ni topshirish hamda belgilangan tartib asosida ijobiy baho olgan va muvaffaqiyatli kursni bitirgan talabalar uchun kredit olish amalga oshiriladi.</p>
<p>6.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thomas Erl, Eric Barceló Monroy. Cloud Computing: Concepts, Technology, Security &amp; Architecture. Second Edition. Pearson Education. 2024. pp. 1002. (pdf)</li> <li>2. T. E. Delov, Bulutli hisoblash. O'quv qo'llanma / O'z R Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, Muhammad Al-Xorazmiy nom. TATU. - T. : "Nihol print" OK , 2021. - 196 b.</li> <li>3. Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej M. Goscinski. Cloud Computing: Principles and Paradigms. John Wiley &amp; Sons, Inc. 2011. 664 p. (Pdf)</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mirziyoev Sh.M. «Yangi O'zbekiston Strategiyasi». 2022.</li> <li>2. Mirziyoev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz. Toshkent. «O'zbekiston», 2017. – 488 b.</li> <li>3. Fox, Armando. Engineering Software as a Service: An Agile Approach Using Cloud Computing, - San Francisco : Strawberry Canyon LLC, 2014. - 478 p.</li> <li>4. G.Baranwal [et al.]. Auction Based Resource Provisioning in Cloud Computing - Singapore : Springer, 2018. - 113 p. - References: 105 p</li> <li>5. Шигина, Н. А. Облачные инструменты разработки программного обеспечения в часть сб. (Прикладная информатика № 2 (62) 2016) / Н. А. Шигина. - М. 2016.</li> <li>6. Джордж Риз. Облачные вычисления. Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. -288 с. (pdf)</li> <li>7. Kai Hwang, Geoffrey C. Fox and Jack J. Dongarra, "Distributed and cloud</li> </ol>

	<p>computing from Parallel Processing to the Internet of Things”, Morgan Kaufmann, Elsevier, 2012. (Pdf)</p> <p>8. Sandeep Bhowmik. 2017. Cloud Computing (1st. ed.). Cambridge University Press, USA. Pp.426. (pdf)</p> <p>9. Buyya, Rajkumar, Christian Vecchiola, and S ThamaraiSelvi. 2013. Mastering Cloud Computing. New Delhi: Tata McGraw-Hill Education.pp. 469. (pdf)</p> <p>10.Cloud computing: Principles, Systems and Applications – Lee Gillam – Springer – 2010 – 386 p. (pdf)</p> <p style="text-align: center;"><b>Axborot manbalar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://journalofcloudcomputing.springeropen.com/articles">https://journalofcloudcomputing.springeropen.com/articles</a></li> <li>2. <a href="https://www.ibm.com/cloud/learn/cloud-computing">https://www.ibm.com/cloud/learn/cloud-computing</a></li> <li>3. <a href="https://azure.microsoft.com/en-us/">https://azure.microsoft.com/en-us/</a></li> <li>4. <a href="https://cloudcomputing.blogspot.com/">https://cloudcomputing.blogspot.com/</a></li> <li>5. <a href="https://www.edx.org/learn/cloud-computing">https://www.edx.org/learn/cloud-computing</a></li> <li>6. <a href="https://cloud.google.com/learn/what-is-cloud-computing">https://cloud.google.com/learn/what-is-cloud-computing</a></li> <li>7. <a href="https://aws.amazon.com/ru/what-is-cloud-computing/">https://aws.amazon.com/ru/what-is-cloud-computing/</a></li> </ol>
7.	<p>Mazkur o‘quv dastur, universitet kengashining 2025-yil <u>29.04.</u> dagi <u>8/g/750/751</u> - sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.</p>
8.	<p><b>Fan/modul uchun ma’sullar:</b></p> <p>N.A.Egamberdiyev – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, “Raqamli texnologiyalar konvergensiyasi” kafedrasida dotsenti.</p> <p>A.E.Kuvnakov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, “Raqamli texnologiyalar konvergensiyasi” kafedrasida katta o‘qituvchisi.</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p>A.Sh.Fazilov - Toshkent arxitektura qurilish universiteti "Raqamli texnologiyalar" kafedrasida t.f.n., dotsenti.</p> <p>M.S.Yakubov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, “Raqamli texnologiyalar konvergensiyasi”, t.f.d, professori.</p>





