

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

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

**“TASDIQLAYMAN”**

Ro‘yxatga olindi:

№ 21

2025 - yil 29 04



O‘quy ishlari bo‘yicha prorektor

Dj. Sultanov

2025 - yil 29 04

**“AXBOROT KODLASH NAZARIYASI” fanining**

**O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	600 000 -	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta‘lim sohasi:	610 000 -	Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta‘lim yo‘nalishlari:	60611000 -	Telekommunikatsiya texnologiyalari (Telekommunikatsiyalar)
	60612000 -	Infokommunikatsiya injiniringi
	60612400 -	Elektr aloqa injiniringi

**Toshkent - 2025**

	<b>Fan/modul kodi</b> AKN1506	<b>O'quv yili</b> 2025-2026	<b>Semestr</b> 5	<b>Kreditlar</b> 6
	<b>Fan/modul turi</b> Majburiy	<b>Ta'lim tili</b> O'zbek/rus		<b>Xaftadagi dars soatlari</b> 5
1.	<b>Fanning nomi</b>	<b>Auditoriya mashg'ulotlari (soat)</b>	<b>Mustaqil ta'lim (soat)</b>	<b>Jami yuklama (soat)</b>
	<b>Axborot kodlash nazariyasi</b>	72	108	180
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - diskret axborot manbalari va uzatish kanallar uchun asosiy teoremlar, axborotni siqish algoritmlari va asosiy shovqinbardosh kodlash usullari bo'yicha ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – axborotni miqdoriy baholash (entropiya, ortiqchalik va axborot hajmi), Shannon-Fano, Haffman, LZ kabi zamonaviy siqish algoritmlarni (JPEG, MPEG) qo'llash, Shannon teoremlari asosida kanalning o'tkazish qobiliyatini hisoblash va Gauss/ikkilik kanallar modellarni qurish, simli va simsiz uzatish tizimlarida shovqinbardosh kodlash (Xemming, Goley, BChX, Reed-Solomon, Turbo, LDPC) usullaridan foydalanish bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish hisoblanadi.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p>Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p><b>1-mavzu. Fanning asosiy tushunchalari, atamalar.</b></p> <p>Axborot nazariyasiga kirish. Axborot va kodlash nazariyasining roli va ahamiyati. Asosiy tushunchalar: axborot, xabar, signal</p> <p><b>2-mavzu. Xabar manbalarini axborot tavsiflari.</b></p> <p>Axborot hajmi. Entropiya. Ortiqchalik. Unumdorlik</p> <p><b>3-mavzu. Ma'lumotlarni siqish.</b></p> <p>Ma'lumotlarni siqish. Shannon-Fano, Haffman siqish algoritmlari</p> <p><b>4-mavzu. Ma'lumotlarni siqish.</b></p> <p>LZ77, LZ78 siqish algoritmlari</p> <p><b>5-mavzu Ma'limotlarni siqish.</b></p> <p>Yo'qotishsiz siqish usullari</p> <p><b>6-mavzu. Ma'lumlarni siqish.</b></p> <p>Yo'qotishli siqish usullari - tamoyillar va amaliyot (masalan, JPEG, MPEG, H.264)</p>			

**7-mavzu. Modemlarda siqish algoritmlari.**

Zamonaviy modemlarda siqish algoritmlari

**8-mavzu. Manbani kodlash teoremasi**

Xabar manbaining kodlash teoremasi. Xabar manbalari uchun Shennon teoremasi

**9-mavzu. Ishonchlilikni oshirish choralari, usullari**

Belgili va oqim kodlari. Kodlar asosida ishonchlilikni oshirish choralari, usullari va talablari

**10-mavzu. Shovqinli kanallarni kodlash**

Shovqinli kanallarni kodlash teoremasi. Asosiy shovqinlar. Shovqinning tasnifi

**11-mavzu. Kanal o'tkazish qobiliyati tahlili.**

Kanalning o'tkazish qobiliyati (Shennon-Hartli formulasi).

**12-mavzu. Axborot uzatish kanallarining modellari turlari**

Axborot uzatish kanallarining modellari: Gauss shovqinli kanallar modellari

**13-mavzu. Axborot uzatish kanallarining modellari turlari**

Ikkilik simmetrik kanal modeli

**14-mavzu. Axborot uzatish kanallarining modellari turlari**

Ikkilik o'chirish kanali modeli

**15-mavzu. Xatolarni aniqlash va tuzatish kodlari**

Xatolarni tuzatish kodlari. Xatolarni tuzatish kodlarining tasnifi va parametrlari

**16-mavzu. Shovqinbardosh kodlash usullari va turlari.**

Chiziqli va blokli kodlar. Xemming, siklik kodlari

**17-mavzu. Shovqinbardosh kodlash usullari va turlari.**

Goley va Fayra kodlari

**18-mavzu. Shovqinbardosh kodlash usullari va turlari.**

BChX va Rid-Solomon kodlari

**19-mavzu. Shovqinbardosh kodlash usullari va turlari.**

O'rama, LDPC va Turbo kodlari

**20-mavzu. Texnologiyalarda kodlarni qo'llash.**

Simli va simsiz uzatish kanallarida xatolarni tuzatish kodlarini qo'llash

**21-mavzu. Xavfsizlikda kodlarni qo'llash.**

Xavfsizlikni ta'minlashda xatolarini tuzatish kodlari

**III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Axborot xarakteristikalarini (Axborot hajmi, Entropiya, Ortiqchalik, Unumdorlik) ni xisoblash
2. Shennon-Fano siqish algoritmi xarakteristikalarini hisoblash
3. Xaffman siqish algoritmining xarakteristikalarini hisoblash
4. LZ77 va LZ78 siqish algoritmlarining xarakteristikalarini hisoblash
5. Audio va video ma'lumotlarini siqish algoritmlari samaradorligini baholash

6. Xemming kodini kodlash va dekodlash xarakteristikalarini hisoblash
7. Siklik kodini kodlash va dekodlash xarakteristikalarini hisoblash
8. BChX kodini kodlash va dekodlash xarakteristikalarini hisoblash
9. Rid-Solomon kodini kodlash va dekodlash xarakteristikalarini hisoblash
10. O'rama kodini kodlash va dekodlash xarakteristikalarini hisoblash
11. Turbo kodini kodlash va dekodlash xarakteristikalarini hisoblash
12. LDPC kodini kodlash va dekodlash xarakteristikalarini hisoblash
13. Modem parametrlarini hisoblash
14. Siklik kodlarning spektr og'irligini hisoblash
15. MUT qurilmalari ishonchligini hisoblash

Amaliy mashg'ulotlar jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor - o'qituvchi tomonidan o'tkaziladi. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tiladi.

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

1. Ma'lumotlar uzatish tarmoqlari va tizimlarining sifat ko'rsatkichlari. Diskret xabar manbalarini axborot tavsiflari.
2. Shennon-Fano, Xaffman siqish algoritmlari. Ma'lumot (matn, audio, video)larni siqish
3. Telekommunikatsiya tizimlarida ishonchlikni oshirish choralari, usullari. Xatolar modellari.
4. Chiziqli, Blokli, Xemming, Goley, Fayra va siklik kodlarining qo'llanishi
5. BChX va Rid-Solomon kodlarining tavsifi va parametrlari
6. O'rama, LDPC va Turbo kodlarining tavsifi va parametrlari
7. Xatoliklarni aniqlash va tuzatish uchun shovqinbardosh kodlarni qo'llash
8. Shovqinbardosh kodlarni telekommunikatsiyada qo'llanishi
9. Zamonaviy shovqinbardosh kodeklarda sinxronizatsiya masalalari
10. Abonent kirish tarmog'ining qurish tamoyillari va texnologiyalari
11. Modemlarning tasnifi, tuzilishi va imkoniyatlari. Modemlarda siqish algoritmlari.
12. Modemlarda qo'llaniluvchi protokollar va interfeyslar. Modulyatsiya va demodulyatsiya usullari.
13. Panjara kodli modulyatsiya. Ko'p darajali kodli modulyatsiya
14. Simli va simsiz ma'lumot uzatish texnologiyalari
15. Ma'lumotlar uzatish tizimlarida adaptatsiya tamoyillari.
16. Matlab muhitida xDSL modemlarda qo'llaniladigan modulyatsiya va demodulyatsiya usullarini modellashtirish
17. Axborotlarni uzatishda xavfsizlikni ta'minlashda xatolarni to'g'irlovchi kodlarning qo'llanilishi

	<p>Mustaqil ish ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda berilgan vazifa bo'yicha taqdimot shaklidagi talabaning individual ishi hisoblanadi.</p>
3.	<p><b>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</b></p> <p><b>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- axborot nazariyasining fundamental tushunchalariga (axborot, xabar, signal, entropiya, ortiqchalik, unumdorlik), manba kodlash va shovqinli kanallar teoremlarini tushunchaga ega bo'lishi ega bo'lishi kerak</li> <li>- axborot va kodlash asosiy tushunchalari va teoremlari, xabar manbaining kodlash, ma'lumotlarni siqishni asosiy usullari, axborotni shovqinbardosh kodlashni asosiy usullari haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>;</li> <li>- entropiya, xabar manbaini axborot tavsiflarini hisoblash, Xaffman va Shannon-Fano usullari yordamida axborotlarni kodlashni bajarish, matn, grafik, audio, video va o'lchov axborotlarini siqish algoritmlarini qo'llash, axborotni xalaqitbardosh kodlash algoritmlarni <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>;</li> <li>- ishlab chiqarilayotgan va ishlatilayotgan axborot va kodlash algoritmlarini tahlil qilish, ularni ma'lumotlarni uzatishda samarali ishlatish, optimal ko'rsatkichlari belgilash, kodlash algoritmlarini loyihalash, axborotni kodlash va dekodlash, xatoliklarni to'g'irlashda shovqinbardosh kodlardan foydalanish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>.</li> </ul>
4.	<p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> <li>• interfaol keys – stadilar;</li> <li>• seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol – javoblar);</li> <li>• guruhlarda ishlash</li> <li>• taqdimotlarni qilish;</li> <li>• individual loyihalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p><b>Asosiy adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yury Polyanskiy. Information Theory From Coding to Learning. FIRST EDITION. Cambridge University Press is part of the University of Cambridge. 2024, 730 p.</li> <li>2. Venkatesan G. Atri R. Madhu S. Essential Coding Theory. California, 94041, USA. 2023, 550 p</li> <li>3. Думачев В.Н. Теория информации и кодирования - Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2012. – 200 с.</li> <li>4. Robert M. Gray. Entropy and Information Theory Second Edition. © Springer Science+Business Media, LLC 2011</li> <li>5. Djuravev P.X., Djabbarov Sh. Yu., S.O. Maxmudov, J.B. Baltayev. Axborot</li> </ol>

	<p>va kodlash nazariyalari.T.: "Aloqachi".2018, 296 b.</p> <p><b>Qo'shimcha adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abbas El Gamal, Young-Han Kim Network Information Theory. Cambridge University Press, 2011</li> <li>2. Березкин Е.Ф. Основы теории информации и кодирования: Учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 312 с.</li> <li>3. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2005.- 320 с.</li> <li>4. М. Вернер. Основы кодирования. Учебник для ВУЗов. Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2006.- 288 с</li> <li>5. Джураев Р.Х. Помехоустойчивые коды в телекоммуникационных системах. Учеб. Пособие - ТУИТ, Ташкент 2013.</li> <li>6. Кудряшов. Теория информации: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2009. 320 с.</li> </ol> <p><b>Axborot manbalari:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.warwick.ac.uk/eng/eso/modules/year4/es4e7/">http://www.warwick.ac.uk/eng/eso/modules/year4/es4e7/</a></li> </ol>
7.	<p>Mazkur o'quv dasturi universitet Kengashining 2025-yil "29" 04 dagi son bayonnomasi bilan tasdiqlangan.</p> <p>8/9/750/750</p>
8.	<p><b>Fan/modul uchun ma'sullar:</b></p> <p>R.X. Djuraev – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Ma'lumotlar uzatish tarmoqlari va tizimlari" kafedrası dotsenti;</p> <p>Sh.Yu. Djabbarov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Ma'lumotlar uzatish tarmoqlari va tizimlari" kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi;</p> <p>D.M. Matqurbonov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Ma'lumotlar uzatish tarmoqlari va tizimlari" kafedrası (PhD) dotsenti v.b.</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p>Yu.K. Kamalov – "O'zbektelekom" AK etakchi mutaxassis, texnika fanlari nomzodi, dotsent;</p> <p>D.A. Davronbekov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Mobil aloqa texnologiyalari" kafedrası professori, t.f.d.</p>



