

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

Ro‘yxatga olindi:
№ 33
2025-yil “29” 04

“TASDIQLAYMAN”
O‘quv ishlar
bo‘yicha prorektor
O. Sultanov
2025-yil



SIGNAL VA TASVIRLARNI QAYTA ISHLASH FANINING

O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi: 600 000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta‘lim sohasi: 610 000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta‘lim yo‘nalishi: 60610500 – Kompyuter injiniringi (“Kompyuter injiniringi”)

Fan/modul kodi SAIP16MBK	O'quv yili 2025-2026	Semestr 5	ECTS-Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/Rus/Ingliz		Haftadagi dars soatlari 5	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
		Signal va tasvirlarni qayta ishlash	72	108
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga analog va raqamli signal va tasvirlar ustida ishlov berish bo'yicha nazariy va amaliy bilimlar berish, signallar va tasvirlarning tuzilishi, ularning tahlili, filtrlash, diskretlashtirish, kodlash, shovqinlarni kamaytirish va ularni qayta tiklash usullarini o'rgatish orqali ularni qayta ishlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – signallar va tasvirlarning turlari, ularning tarkibi va tuzilishi haqida nazariy bilim berish, konvolyutsiya, korrelyatsiya, Fourier va Z-o'zgartirish kabi asosiy amallarni tushuntirish, analog va raqamli filtrlar, namunalash va diskretlashtirish jarayonlarini amaliy o'rgatish, edge detection, segmentatsiya, shakl ajratish, tasvirni tiklash, kodlash va mashinali o'qitish algoritmlari orqali tasvir va signal ustida amaliy ishlov berish ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>III.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Statistlik signalni qayta ishlash Signallar turlari, ularning tarkibi va tuzilishi. Signallar va tasvirlarga ishlov berishning sohalarga tadbiqu.</p> <p>2-mavzu. Inson audiovizual tizimi Signallarni qayd etish vositalari. Nutq signallari va biosignallarning turlari. Nutq signallariga ishlov berish.</p> <p>3-mavzu. Uzlüksiz Furiye tahlili, Furiye o'zgartirish. Davriy va davriy bo'lmagan signallar Fure o'zgartirishini tahlil qilish, quvvat spektral tahlili va kosinus transformatsiyasi. Amplituda va quvvat spektrlari.</p> <p>4-mavzu. Konvolyutsiya, korrelyatsiya va Furiye transformatsiyasi Signallarda svyortka va korelyatsiya algoritmlari. Svyortka va korrelyatsiya amallarining turlari, qo'llanilishi. Korrelyatsiya amalining bir va ikki o'lchovli signallarda amalga oshirish usullari.</p>			

5-mavzu. Analog filtrlar. Signallarni segmentlash va freymlash

Analog va raqamli signallar. Analog filtrlarning asosiy turlari, past chastotali, yuqori chastotali, tasmasi va teskari tasmasi filtrlar.

6-mavzu. Namunalash (sampling) va aliaslash (qoplash hodisasi)

Signalni diskretlashtirish jarayoni va uning ahamiyati.

7-mavzu. Diskret signal tahlili va Z-o'zgartirishlar. Diskret Furiye o'zgartirish

Diskret signallar va ularning asosiy xossalari. Z-o'zgartirish. Z-o'zgartirishning asosiy xossalari va signal tahlilidagi afzalliklari. Tezkor Fure o'zgartirishi (FFT-Fast Fourier Transform).

8-mavzu. Tasodifiy signallar va moslashuvchan filtratsiya (adaptiv filtrlar)

Tasodifiy signallarni modellash va tahlil qilish usullari. Ikki o'lovli signallarni filtrlash. Median va Adaptiv filtrlar.

9-mavzu. Ikki o'lovli Furiye o'zgartirishlar

Spektral o'zgartirish algoritmlari. Veyvlet spektral o'zgartirish algoritmi.

10-mavzu. Mpeg (audio) va jpeg (tasvir) kodlash

Kodlash murakkabligi. Tasvirlarga ishlov berish algoritmlari. Tasvir formatlari, konteynerlar va siqish standartlari. Huffman, Golomb va Veyvlet kodlash.

11-mavzu. Nuqta va guruh tasvir operatorlari. Tasvirni qayta ishlashda konvolyutsiya amali. Gistogrammalar. Shovqinni pasaytirish. Past va yuqori chastotali fazoviy filtrlar.

12-mavzu. Tasvirdagi obyekt chegaralarini (edge detection) aniqlash usullari

Tasvirlarga ishlov berish algoritmlari. Raqamli tasvirlarda chegaralarni topish algoritmlari. Sobel, Canny va boshqa algoritmlar asosida tasvir chegaralarini aniqlash.

13-mavzu. Tasvir shaklini ajratib olish. Evolyutsiya asosida shakl ajratish

Gough o'zgartirish (Hough Transform – HT) yordamida geometrik shakllarni aniqlash. Shaklni evolyutsiya yo'li bilan ajratib olish.

14-mavzu. Tasvirni filterlash va tasvirni tiklash

Tasvirni filtrlash tushunchasi va turlari. Shikastlangan tasvirni qayta tiklash usullari. Signal va tasvirni qayta ishlash uchun mashinali o'qitish

algoritmlari.

15-mavzu. Signal va tasvirni qayta ishlash uchun mashinali o'qitish algoritmlari

Signallarga ishlov berishning sun'iy intellektga asoslangan usullari. Signal va tasvirlarga parallel ishlov berish usullari.

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

Amaliyot mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Matlab muhiti, Google Colab onlayn platformasida ishchi muhitni tashkil etish va undan foydalanishni o'rganish.
2. Matlab/Python dasturlash muhitida bir va ikki o'lchovli signallarga dastlabki ishlov berishni o'rganish.
3. Bir va ikki o'lchovli signallarda svyorka va korrelyatsiya amallarini bajarish.
4. Bir va ikki o'lchovli signallar ustida filtrlashni amalga oshirish.
5. Tasvirlarga morfologik ishlov berishni amalga oshirish.
6. Tasvirlarda geometrik o'zgartirishlar: aylantirish, masshtablash va o'girish amallarini bajarish.
7. Ikki o'lchovli signal(tasvir)larga siqish algoritmlarini qo'llash.
8. Raqamli tasvirlardan shovqinni kamaytirish uchun Gauss filtridan foydalanish.
9. Chekka (kontur) aniqlash: Sobel, Prewitt va Canny algoritmlarini taqqoslash
10. Tasvirdagi obyektlarni ajratib/tanib oluvchi dastur va algoritm ishlab chiqish.
11. Parallel ishlov berish texnologiyalari yordamida signal va tasvirlarni qayta ishlash.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

- Tasvirlarga raqamli ishlov beruvchi instrumental vositalarni tahlil qilish va amaliyotda qo'llash.
- Bir va ikki o'lchovli signallarga raqamli ishlov berishda sun'iy intellekt algoritmlarini qo'llash.

3. V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- Analog va raqamli signallar hamda tasvirlar bilan ishlash, ularning asosiy xossalari, namunalash, kvantlash va aliaslash kabi jarayonlar haqida umumiy **bilimga ega bo'lishi**;
- Furye o'zgartirishlari (DFT, FFT, DCT), konvolyutsiya va korrelyatsiya amallarini tahlil qilish, statistik va spektral tahlilni amaliy misollar orqali

	<p>o'zlashtirish hamda ularni real signal va tasvirlar ustida qo'llay olish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signal va tasvirlarni filtratsiyalash, tiklash, segmentatsiyalash, morfologik ishlov berish, chekka aniqlash va shakl tanish bo'yicha algoritmlarni Python, MATLAB, OpenCV kabi muhitlarda amaliyotga tadbiiq eta olish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>.
4.	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma'ruzalar; • Interfaol keys-stadilar; • Blits-so'rov; • Guruhlarda ishlash; • Taqdimotlarni qilish; • Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar. • Amaliy ishlarni bajarish va xulosalash;
5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talaba:</p> <p>Fan bo'yicha talabalarining bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablarni to'liq o'zlashtirganligini aks ettiruvchi oraliq nazorat va mustaqil ish shaklida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarishi, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni (testni) muvaffaqiyatli topshirishi kerak bo'ladi.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Musaev M.M., Raximov M.F., Berdanov U.A. Tizim va signallarni qayta ishlash. O'quv qo'llanma, Toshkent, 2022. 2. Nixon, M., & Aguado, A., Feature Extraction & Image Processing for Computer Vision (3rd ed.). Academic Press. 2012. <p>Qo'shimcha adabiyotlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hsu, H. P., Schaum's Outline of Signals and Systems (2nd ed.). McGraw-Hill Education. 2013. 2. Proakis, J. G., & Manolakis, D. G., Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications (3rd ed.). Pearson Education. 2007. 3. Mandal, B. C., & Asif, M. H., Continuous and Discrete Time Signals and Systems. Prentice-Hall India. 2007. <p>Axborot manbalari:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://ocw.mit.edu/courses/ 2. https://matlabacademy.mathworks.com/details/image-processing-onramp/imageprocessing 3. https://www.coursera.org/specializations/digital-signal-processing 4. https://www.tutorialspoint.com/digital-signal-processing 5. https://www.datacamp.com/tutorial/a-data-scientists-guide-to-signal-processing

7.	Mazkur o'quv dasturi universitet Kengashining 2025-yil <u>29.04.</u> dagi <u>8/9/750/787</u> sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.
8.	<p>Fan/modul uchun mas'ullar:</p> <p>M.F.Raximov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Kompyuter tizimlari" kafedrası dotsenti.</p> <p>Sh.A.Javliyev - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Kompyuter tizimlari" kafedrası assistenti.</p>
9.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>M.M.Ochilov - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU "Sun'iy intellekt" kafedrası dotsenti, PhD.</p> <p>M.B.Sultanov. – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, "Axborot tizimlari va texnologiyalari" kafedrası professori, PhD.</p>

