

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYA VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

NamMQI
O'quv-uslubiy boshqaruvi
№ 8
«30» 08 2024 y.



"TASDIQLAYMAN"
Namangan muhandislik –
qurilish instituti rektori
SH.T.Ergashev

RAQAMLI SIGNALLARNI QAYTA ISHLASH USULLARI
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 600 000 - Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim sohasi: 610 000 - Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Magistratura mutaxassisligi: 70610201 – Kompyuter tizimlari va ularning dasturiy ta'minoti (tarmoqlar va sohalar bo'yicha)

Fan / modul kodi RSQU2306	O'quv yili 2024-2025	Semestr 3	Kreditlar 4
Fan / Modul turi Tanlov	Ta'lim tili O'zbek	Haftadagi dars soatlari 6	
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1. Raqamli signallarni qayta ishlash usullari	90 (30 m/30 a)	60	120
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Jamiyatimizda turli ish jarayonlarini raqamlashtirish va avtomatlashtirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, raqamli signallar bilan ishlaydigan texnika va texnologiyalarning tobora ommalashib borayotganligi ushbu soxaga jiddiy e'tibor qaratish zarurligini ko'rsatmoqda. Shu sababli ham xukumatimiz tomonidan raqamlashtirishga katta e'tibor qaratilmoqda.</p> <p>Fanning maqsadi: Fanni o'qitishdan maqsad raqamli signallarni qayta ishlash usullarini o'rganish, raqamli filtrlarni sintezlash, ma'lumotlarni o'zgartirish (almashtirish) va tahlil qilishning samarali algoritmlarini ishlab chiqishdir.</p> <p>Fanning vazifalari:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Talabalar tomonidan raqamli signallarni qayta ishlash asoslarini o'rganish. 2. Raqamli signallarni qayta ishlash sohasidagi muammolarni hal qilishning asosiy ko'nikmalari va usullarini o'zlashtirish va ularni kelgusidagi professional faoliyatida audio signallarni raqamli qayta ishlash, nutq signallarini aniqlash va sintez qilish, raqamli aloqa, raqamli teledvidenie, raqamli tasvir va boshqa raqamli signallarni bilan bog'liq masalalarni samarali hal qilish uchun qo'llash. 3. Talabalarning o'z-o'zini boshqarish va tarbiyalash qobiliyatini, adabiyotlar bilan ishlash, raqamli signallarni qayta ishlashning yangi texnologiyalarini mustaqil o'rganish qobiliyatini rivojlantirish. <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-Mavzu: Kursga kirish. Asosiy tushunchalar. Signal ta'rif. Energiya va signal kuchi. Signalning asosiy statistik tavsiflari. Furiy qatori. Furiy almashirishlari. Korrelyatsiya funksiyasi. Parseval teoremi. Signalning diskret namoyishi. Integral namoyish.</p> <p>2-Mavzu: Modulyatsiya va demodulyatsiya. Amplitudali modulyatsiya. Amplitudali modulyatsiya turlari. Faza va chastota modulyatsiyasi. Demodulyatsiya. Axborot uzatishda ishlatiladigan modulyatsiya usullari.</p> <p>3-Mavzu: Diskret signallar. 4-Mavzu: Yulqinchi va ikkinchi darajali filtrlar. Raqamli filtrlarni joriy etish shakllari. Birlashtirish (svetka) tushunchasi. Ba'zi idealashtirilgan filtrlar. 5-Mavzu: Adaptiv filtrlar. 6-Mavzu: Kompolyuterda raqamli filtrlash.</p>		

modulyatsiyasi usullari. MPEG texnologiyasi asosida siqish, nutq signallarini siqish.
5-Mavzu: Spektral tahlil. Diskret Furiy Almashirishi (DFA). DFA xususiyatlari. DFTni tez hisoblash algoritmlari. DFA yordamida uzluksiz signalni qayta tiklash. DFA va Furiy almashirish spektri o'rtasidagi aloqa. Ikki o'lchovli DFT.
6-Mavzu: DFA va filtrlash o'rtasidagi o'zaro aloqalar. Gibbs effekti. Og'ir vaznli oyna funksiyalari. Periodogramma. Uelch usuli. Diskret tasodifiy jarayonning spektri. Hozirgi spektrlar va ularning xossalari.
7-Mavzu: Parametrik spektral tahlil usullari. Parametrik signal modellari haqida tushuncha. Avtoregressiv (AR), harakatlanuvchi o'ttacha, aralash modellar. AR-modellarning parametrlarini baholash. Levinson - Derbin rekursiyasi. Parametrik modellar asosida signal spektrini baholash.
8-Mavzu: Wavelet almashirish va undan raqamli signallarni qayta ishlash muammolarida foydalanish. Wavelet almashirishi (transformatsiyasi). Umumiy tushunchalar, xossalalar. Uzluksiz wavelet almashirish, uning lokalizatsiya xususiyatlari.
9-Mavzu: Signal xususiyatlarining o'zgarishini aniqlash uchun uzluksiz wavelet almashirishlardan foydalanish. Signallarni siqish va shovqinni kamaytirish uchun wavelet almashirishlarni qo'llanilishi.
10-Mavzu: Signallarni Z-almashirish. Z-almashirishning ta'rif. Z - polinomlar fazosi. Z-obrazlarning analitik shakli.
11-Mavzu: Signallarni Z-almashirish. Z-almashirishning xossalari. Almashirishni qo'llash. Teskari z-almashirish.
11-Mavzu: Filtrlar. Filtrlar yordamida chiziqli raqamli signalni qayta ishlash. Filtrning impulsi xususiyati. O'tkazish funksiyasi.
12-Mavzu: Filtrlar. Birinchi va ikkinchi darajali filtrlar. Raqamli filtrlarni joriy etish shakllari. Birlashtirish (svetka) tushunchasi. Ba'zi idealashtirilgan filtrlar.
13-Mavzu: Adaptiv filtrlar Adaptiv signallarni qayta ishlashning asosiy tushunchalari. Optimal Wiener filtri. Optimal yechim uchun gradient qidirish va boshqalar.
14-Mavzu: Adaptiv filtrlar Mustahabchan filtrlarni qo'llash. Qabul qiluvchi kanalning chastotali xususiyatini to'g'rilash.
16-Mavzu: Kompolyuterda raqamli filtrlash. Raqamli filtrlash (RF) umumiy tuzilishi. RFning rekursiv bo'lmagan va rekursiv shakli. Cheksiz va cheksiz impulsi javob beradigan filtrlar. RFni qo'llash usullari - to'g'ridan-to'g'ri va kanonik shakllar, kaskad va parallel shakllar.

<p>17-Mavzu: Kompyuterda raqamli filtrlash. Raqamli filtrning chastotali xususiyati. Raqamli filtrimi qurishda analog filtrlarning Buttervort, Chebishev, Bessel prototiplarini sintezi.</p> <p>18-Mavzu: Raqamli signalni qayta ishlash tizimlari uchun apparat va dasturiy ta'minot. Raqamli signalni qayta ishlash uskunalar: universal protsessorlar, signal protsessorlari. Raqamli signalni qayta ishlash uchun ilg'or arxitektura.</p> <p>19-Mavzu: Raqamli signalni qayta ishlash tizimlari uchun apparat va dasturiy ta'minot. Kompyuterlarga analog signalni kiritish-chiqarishni ta'minlashning texnik vositalari. Multimedia tizimlarida raqamli signalga ishlov berish (RSIB) apparati. RSIB dasturlari tasnifi. Shaxsiy kompyuter uchun o'rnatilgan dasturiy paketlar: "MATLAB", "MathCAD", LabVIEW va ulardan amaliy muammolarni hal qilishda foydalanish.</p> <p>20-Mavzu: Ovoz (nutq) signallari qayta ishlash. Ovoz (nutq) signallari xaqida umumiy tushunchalar. Ovoz signallarini komputerga olish, raqamlashtirish texnologiyalari.</p> <p>21-Mavzu: Ovoz (nutq) signallari qayta ishlash. Ovoz signallarining belgilarini ajratib olish va tanib olish usullari.</p> <p>22-Mavzu: Tasvir signallarini qayta ishlash. Tasvir tahlili. Analog tasvirlarni raqamlashtirish va kompyuterda namoyish qilish. Tasvirning vizual sifatini yaxshilash. Tasvirni masshtablash. Signal va tasvirlarni qayta tiklash. Raqamli tasvirlarda belgilarni ajratib olish va tanib olish usullari.</p>	<p>III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma tavsiyalar Amaliy mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompyuterda signallarni qayta ishlashning asosiy algoritmlari. 2. Diskret signallar. 3. Furiye qatori. Furiye almashtrishlari. 4. Korrelyatsion funksiya. 5. Spektral tahlil. 6. Diskret Furiye Almashtrishi (DFA). 7. DFA va filtrlash o'rtasidagi munosabatlar. Gibbs effekti. Qo'ir vaznli oyna funktsiyalari. 8. Amplitudali modulyatsiya. Amplitudali modulyatsiya turlari. Fazali va chastotali modulyatsiya. Demodulyatsiya. Axborot uzatishda ishlatiladigan modulyatsiya usullari. 9. Signallarni qayta qurish. 10. Signallarni adaptiv filtrlash algoritmlari. <p>IV. Kurs ismi (qayta) lari ko'rsatma va tavsiyalar</p> <p>V. Mustaqil ta'lim topshiriqlari bo'yicha ko'rsatma tavsiyalar</p> <p>VI. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>VII. Ta'lim texnologiyalari va usullari</p> <p>VIII. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>IX. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>X. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XI. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XII. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XIII. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XIV. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XV. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XVI. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XVII. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XVIII. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XIX. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>XX. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p>
--	---

<p>istalgan guruhdagi shum va faraziy ko'rsatkichlarni o'chirish. Analog signallarni diskret tizimga aylantirish. Differensiallash, signallarning har bir qatordimata bo'yicha o'zgarishining tezligini o'lchaydi, integrallash esa signallarning egri integrallarini topish. Signallarning o'zlashtirilgan ko'rsatkichlarini topishda yordam beradi. Signallarni modulyatsiya va frekvensiyalarning belgilangan qismlarini topish. Spektral analiz yordamida signallarning tarkibiy spektrini aniqlash orqali signalning modulyatsiya, frekvensiyasini va boshqa xususiyatlarini aniqlash. Signallarning statistik ko'rsatkichlarini (ya'ni, o'rtacha, dispersiya, korelyatsiya, ko'ficientlari) hisoblash orqali ularga aloqador ma'lumot olish. Signallarni avtomatik ravishda tizimlamoq uchun filtrlash.</p> <p>V. Mustaqil ta'lim topshiriqlari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Raqamli signalni qayta ishlashning asosiy bosqichlari. 2. Birlashtirish (sverka) haqida tushuncha. Matematik xususiyatlarining svertkasi. Diskret svertkalar. 3. Diskretizatsiya nazariyasi. Kotelnikov teoremasi. 4. Darajalar kvantlashining statistik nazariyasi elementlari. 5. Diskret Furiye almashtrish algoritmi. 6. Teskari diskret Furiye almashtrishi. 7. Tezkor Furiye almashtrishi printsiipi. 8. To'rtburchak impulsning davriy ketma-ketligini Furiye qatorlarida tarqalishi. 9. Filtrlar: tushuncha, parametrlar va xarakteristikalar. Analog va raqamli filtrlar. 10. Wavelet almashtrishi. <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan dastur yaratish, referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>	<p>3.</p> <p>VI. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>Talaba bilishi kerak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raqamli signalni qayta ishlash nazariyasining asoslarini bilish, almashtrish usullari, asosiy diskret spektral almashtrishlar, raqamli filtrlash va parametrlar spektral tahlil usullari haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>; (bilim) • Raqamli signalni qayta ishlash tizimlarini algoritmik loyihalashda nazariy bilimlardan foydalanish, signallarni kompyuterda ishlashning o'ziga xos amaliy masalalarini hal qilish uchun standart asboblari va dasturlar paketlari vazifalarini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>; (ko'nikma) • Raqamli signalni qayta ishlash usullarni qo'llash sohalari, raqamli signalni qayta ishlashning ishtirokchilari bo'yicha tasavvurga ega bo'lish, fanga oid usullar va algoritmlarni foydalanishda <i>foydalanish</i> va <i>foydalanish</i> ega bo'lishi kerak. (malaka) <p>VII. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-studiyalar; • seminarlar (namoqlik fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhiarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar;
---	---

<p>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalalar.</p>	<p>VIII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fandan talabalarni baholash O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2018-yil 9-avgustdagi 19-2018-son buyrug'i bilan tasdiqlangan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risida"gi NIZOM asosida amalga oshiriladi.</p>
<p>5.</p>	<p>1. Воробьев С.Н. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]: учеб. для студ. - М.: Академия, 2013. 2. Джиган, В.И. Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы. научное издание / В. И. Джиган. - М.: Техносфера, 2013. - 527 с. 3. Попов О.В. Компьютерный практикум по цифровой обработке аудио сигналов: учеб. пособие / - М.: Горячая линия - Телеком, 2010. - 176 с. 4. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. - 3-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 768 с. 5. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2003. - 608 с. 6. Айфичер Э., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов. Практический подход. - М.: "Вильямс", 2004. - 992 с.</p> <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <p>7. Мухин, С. В. Цифровые и микропроцессорные устройства / С. В. Мухин, О. П. Новожилов. - М.: МИЭМ, 2005. - 162 с. 8. Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в МАТЛАВ / А. И. Солонина, С. М. Арбузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 814 с. 9. Рабинер Р., Голд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. - М.: МИР, 1978. 10. Дьяконов В.П., Абраменкова И.А. Matlab Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник Питер, 2002. 11. Бадейкин А.В., Гелленер В.В. Корневс И.А. Синтез цифровых фильтров с использованием пакета программ МАТЛАВ: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2001. с.72. 12. Sanjit K. Mitra. "Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach", McGraw-Hill College, 2001. 13. Richard G. Lyons, "Understanding Digital Signal Processing", Prentice Hall, 2004. 14. "Сумма интеллектуальных технологий" жанаал жоруй этиш учун шарт-шароитлар яратиш чоралари буйрицида ги Узбекнетон Республикаси Президентининг Карори, 2021 йил, 17 февраль.</p> <p>Axborot manbaalari</p> <p>15. http://window.edu.ru 16. http://matlab.exponenta.ru 17. http://www.elibrary.ru 18. http://msdn.microsoft.com/ru-ru 19. http://www.acehlibrary.ru</p>
<p>6.</p>	<p>7. Fan dasturi Namangan muhandislik-qurulish instituti Kengashining 2023-yil "___" dagi ___-son bayoni bilan tasdiqlangan.</p>
<p>8.</p>	<p>Fan / modul uchun mas'ullar: N.Ravshanov NamMQI Axborot tizimlari va texnologiyalari kafedrasini professori.</p>

<p>M.To'xtasinov - NamMQI Axborot tizimlari va texnologiyalari kafedrasini dotsenti, texnika fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim. Sh.M.Ismoilov - NamMQI Axborot tizimlari va texnologiyalari kafedrasini dotsenti</p>	<p>9. Taqrizchilar: Babomuradov O.J. - Toshkent axborot texnologiyalari universiteti "Axborot texnologiyalarining dasturiy ta'minoti" kafedrasini mudiri, t.f.d. Abdullayeva O. - NamMQI, Texnik tizimlarda AT kafedrasini professori.</p>
---	---