

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI



“ELEKTROAKUSTIKA VA RADIOESHITTIRISH”

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> | 60611000 – | Telekommunikatsiya texnologiyalari (Teleradioeshittirish) |

Toshkent – 2025

**Modul/FAN SILLABUSI**  
**Radio va mobil aloqa fakulteti**  
**60611000 - Telekommunikatsiya texnologiyalari (Teleradioeshittirish)**

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Fan nomi:</b>   | Elektroakustika va radioeshittirish |
| <b>Fan turi:</b>   | Tanlov                              |
| <b>Fan kodi:</b>   | -                                   |
| <b>Bosqich:</b>  | 3                                   |
| <b>Semestr:</b>  | 6                                   |
| <b>Ta'lim shakli:</b>  | Kunduzgi                            |
| <b>Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:</b> | 180                                 |
| Ma'ruza  | 42                                  |
| Amaliy mashg'ulotlar   | 30                                  |
| Seminar  | -                                   |
| Mustaqil ta'lim  | 108                                 |
| <b>Sinov birligi miqdori (kredit):</b>                       | 6                                   |
| <b>Baholash shakli:</b>                                      | Imtihon, yozma                      |
| <b>Fan tili:</b>   | O'zbek                              |

**Kurs haqida qisqacha ma'lumot (QM)**

|            |  |
|------------|--|
| <b>QM1</b> | Elektroakustika kursining maqsadi ovozi signallarni raqamli konvertatsiya qilish usullaridan keng foydalangan holda eshittirish dasturlarini shakllantirishni tashkil etish va uzatishdir. Talabalar aloqa kanallari orqali audio signallarni o'zgartirish, qayta ishlash va uzatish usullarini, shu jumladan elektroakustik o'zgartirgich usullari nazariyasi, audio va kuchaytiruvchi tizimlar, audio signallarni qayta ishlash usullari, signallarni yozish va ovoz eshittirish texnikasi, audio signallarning birlamchi va ikkilamchi tarqalishini o'rganishadi. |
|------------|--|

**Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar**

|           |   |
|-----------|---|
| <b>1.</b> | Elektronika va sxemalar (CAE1316)               |
| <b>2.</b> | Signallar va tizimlarni qayta ishlash (SSP1416) |
| <b>3.</b> | Simsiz aloqa (WRC1416)                          |
| <b>4.</b> | Antennalar va radioaloqa (TEE*)                 |
| <b>5.</b> | Uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar (TEE*)   |

**Ta'lim natijalari (TN)**

**Bilim nuqtai nazardan:**

|            |  |
|------------|--|
| <b>TN1</b> | Ovozli eshittirish tizimlarining kop kanalli uzatilishini tashkil etish bilan tanishtirib chiqish. |
| <b>TN2</b> | To'g'ridan-to'g'ri eshittirish, sun'iy yo'ldosh va simli eshittirish tizimlarini o'rganish.        |
| <b>TN3</b> | Audio va televizion audio signallarni yozib olish tizimlarini o'rganish.                           |

**Malaka nuqtai nazardan:**

|            |   |
|------------|---|
| <b>TN5</b> | Ovozli signallarni raqamli konvertatsiya qilish usullaridan keng foydalangan holda radioeshittirish dasturlarini shakllantirishni tashkil etish va uzatish, teleradio-studiyalarning hajmi va shaklini tanlash. |
| <b>TN6</b> | Ovozli signallarni qayta ishlash usullarining sifatini, signallarni yozish va takrorlash usullarini, signal signallarining birlamchi va ikkilamchi tarqalishini baholash kerak.                                 |

**1. Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)**

**soat**

**1-bo'lim. Vaqt va fazoda diskretlash namuna olish (Sampling in time and space)**

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>M1</b> | Analog va raqamli signal tushunchasi. Signalni raqamlashtirish bosqichlari | <b>2</b> |
|-----------|--|----------|

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| M2   | Vaqt bo'yicha diskretlash: Nyukvist-Shennon teoremasi va niqoblash (aliasing) hodisasi | 2         |
| M3   | Fazoda diskretlash: fazoviy namuna olish va amaliy qo'llanilishi                       | 2         |
| <b>2-bo'lim. Fure tahlili (Fourier analysis)</b>   |  |           |
| M4   | Fure qatorlari va Fure transformatsiyasi: asosiy tushunchalar                          | 2         |
| M5   | Diskret Fure transformatsiyasi (DFT) va tezkor Fure transformatsiyasi (FFT)            | 2         |
| M6   | Fure tahlilining elektroakustikada qo'llanilishi                                       | 2         |
| <b>3-bo'lim. Oynalash funksiyalari va nolga to'ldirish (Windowing and zero-padding)</b>                          |  |           |
| M7   | Oynalash (windowing): Hanning, Hamming, Blackman oynalari va ularning ta'siri          | 2         |
| M8   | Nolga to'ldirish (zero-padding) texnikasi va chastota rezolyutsiyasiga ta'siri         | 2         |
| M9   | Spektral tahlilda oynalash va nolga to'ldirish (zero-padding)ni birgalikda qo'llash    | 2         |
| <b>4-bo'lim. Chiziqli tizimlarni tahlil qilish (Linear system analysis)</b>                                      |  |           |
| M10  | Chiziqli vaqt o'zgarmas tizimlari (LTI): asosiy xossalari va impuls javob              | 2         |
| M11  | Konvolyutsiya va tizim chiqishini hisoblash  | 2         |
| M12  | Tizimlarning chastotaviy javobini Fure tahlili yordamida aniqlash                      | 2         |
| <b>5-bo'lim. Filtrlar va filtr tizimlari (Filters and filter banks)</b>  |  |           |
| M13  | Raqamli filtrlar: FIR va IIR turlari, ularning struktura diagrammalari                 | 2         |
| M14  | Filtr dizayni: chastotaviy xususiyatlar va ideal-filtrga yaqinlashtirish usullari      | 2         |
| M15  | Filtr tizimlari: keng polosali va tor polosali signalni ajratish texnikalari           | 2         |
| <b>6-bo'lim. Avtokorrelatsiya, o'zaro korrelatsiya va muvofiqlik (Auto- and cross-correlation and coherence)</b> |  |           |
| M16  | Avtokorrelatsiya funksiyasi va signallardagi davriylikni aniqlash                      | 2         |
| M17  | O'zaro korrelatsiya: ikki signal o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik                         | 2         |
| M18  | Kogerensiya (coherence): signallar o'rtasidagi muvofiqlik darajasi                     | 2         |
| <b>7-bo'lim. Shovqin va statistik momentlar (Noise and statistical moments)</b>                                  |  |           |
| M19  | Shovqin modellari: oq shovqin, termik shovqin va atrof-muhit shovqini                  | 2         |
| M20  | Statistik momentlar: o'rtacha qiymat, dispersiya, skewness va kurtosis                 | 2         |
| M21  | Signal-shovqin nisbati (SNR) va boshqa sifat ko'rsatkichlari                           | 2         |
| <b>Jami</b>  |  | <b>42</b> |

| №           | Mashg'ulotlar shakli: amaliyot (A)                               | soat      |
|-------------|--|-----------|
| A1          | Elektr sathlar   | 2         |
| A2          | Akustik sathlar  | 2         |
| A3          | Tovushni amplituda bo'yicha qabul qilish                         | 2         |
| A4          | Mexanik tizimlar   | 4         |
| A5          | Mikrofon va radiokarnaylar                                       | 4         |
| A6          | Tovush yutuvchi materiallar                                      | 4         |
| A7          | Reverberatsiya, ekvivalent reverberatsiya vaqti                  | 4         |
| A8          | Radioeshittirish traktlarining struktura sxemasi                 | 4         |
| A9          | Struktura sxema bo'yicha sath diagrammalarni hisoblash va tuzish | 2         |
| A10         | Shovqin bostiruvchi qurilmalar                                   | 2         |
| <b>Jami</b> |  | <b>30</b> |

| Mustaqil ish (MI) |  | Ajratilgan soat | Hisobot      |
|-------------------|--|-----------------|--------------|
| MI 1              | Tovush (ovoz) eshittirish kanallarining xususiyatlari                          | 4               | Mustaqil ish |
| MI 2              | Eshitishni, sezishni vaqt parametrlari, uning nochiiziqilik xususiyatlari      | 4               | Mustaqil ish |
| MI 3              | Sferik va yassi to'liqlar, ularning xususiyatlari                              | 4               | Mustaqil ish |
| MI 4              | Binaural effekt. Tovush mabaini lokallash qonuniyatlari                        | 6               | Mustaqil ish |
| MI 5              | Akustik signallar turlari. Birlamchi akustik signallar, ularning xususiyatlari | 6               | Mustaqil ish |
| MI 6              | Sathlar, sathlarning chastota va dinamik diapazonlari, vaqt tavsiflari         | 6               | Mustaqil ish |
| MI 7              | Signallar va halaqitlar. Signal buzilishlarining yo'l qo'yilgan me'yorlari     | 6               | Mustaqil ish |
| MI 8              | Elektromexanik va elektroakustik o'xshashliklar usuli va sxemalari             | 6               | Mustaqil ish |
| MI 9              | Mikrofonlar. Mikrofonlarning texnik tavsiflari va konstruksiyalari             | 6               | Mustaqil ish |
| MI 10             | G'altakli elektrodinamik mikrofonlar. Tasmali mikrofonlar                      | 4               | Mustaqil ish |
| MI 11             | Radioeshittirish va TV studiyalari o'lchamlari va shaklini tanlash             | 4               | Mustaqil ish |
| MI 12             | Radioeshittirish va TV studiyalarini loyihalash                                | 6               | Mustaqil ish |
| MI 13             | Raqamli radioeshittirish standartlari  | 6               | Mustaqil ish |
| MI 14             | Internet radio asoslari  | 6               | Mustaqil ish |
| MI 15             | Chegaralangan maydonlarda radioeshittirishni tashkillashtirish texnologiyasi   | 6               | Mustaqil ish |
| MI 16             | WIFI radio   | 4               | Mustaqil ish |
| MI 17             | Raqamli televidenie xizmati tarkibidagi radioeshittirish texnologiyasi         | 6               | Mustaqil ish |
| MI 18             | O'zbekiston respublikasida radioeshittirish tizimining bugungi kundagi holati  | 6               | Mustaqil ish |
| MI 19             | Sun'iy yo'ldoshli tizimi orqali radioeshittirish tizimini joriy qilish         | 6               | Mustaqil ish |
| MI 20             | Mobil aloqa tizimida radioeshittirish  | 6               | Mustaqil ish |
| <b>Jami</b>       |  | 108             |              |

### Ta'lim strategiyasi

“Elektroakustika va radioeshittirish” fanini o'qitish ta'limning kredit tizimi asosida ma'ruza, amaliy mashg'ulotlari, videoma'ruzalar, taqdimotlar, hamda mavzu bo'yicha vazifalar va mustaqil ishini o'z ichiga oladi. Ma'ruza, amaliy ishlariga oid o'quv materiallarida ko'rsatilgan mavzular bo'yicha nazariy va amaliy ma'lumotlar beriladi, amaliyot mashg'ulot ishlarini bajarish va natijalarni hisoblash tartibi tushuntiriladi. Fan bo'yicha qo'yilgan o'quv materiallari talabalar tomonidan mustaqil o'rganiladi, amaliy mashg'ulot ishlari talabalar tomonidan individual yoki kichik guruhlar tarzda bajariladi.

Talabalar quyidagi materiallardan foydalanish imkoniga egadirlar:

- Videoma'ruzalar;
- Elektron shakldagi ma'ruza matnlari;
- Har bir mavzuga doir prezentasiya slaydlari;
- TRET kafedrasida amaliy mashg'ulotlariga doir uslubiy ko'rsatmalar;
- Har bir dars mavzusi yuzasidan topshiriqlari;

- Elektron shakldagi darsliklar va qo'llanmalar.

Nazariy mashg'ulotlar davomida, talabaga videoma ruza orqali mavzu yuzasidan kerakli bo'lgan konsepsiyalar yetkazib beriladi. Talabalarga mavzuni yanada mustahkamlashlari uchun prezentasiyalar, darsliklar, o'quv qo'llanmalari va boshqa o'quv-uslubiy mahsulotlardan foydalanish bo'yicha ko'rsatmalar beriladi.

**Mustaqil ish paytida** talabalar nazariy mashg'ulotlar materiallari bo'yicha dolzarb mavzularda ma'ruzalar, taqdimotlar va tezislar tayyorlaydilar va ularni auditoriyada himoya qiladilar.

Semestr oxirida ma'ruza va mustaqil ish mavzularida talabalar yakuniy nazoratni topshiradilar.

#### Talabalar bilimini baholash

Talabalar bilimini baholash semestr va yakuniy nazorat davomida o'qitish materiallarini o'zlashtirish ko'rsatkichi (test, topshiriq va yozma ish natijasi)ga asoslangan.

Joriy oraliq va yakuniy nazorat ballari quyidagicha taqsimlanadi:

| Baholash usullari               | Ekspress onlayn testlar, yozma ishlar, og'zaki so'rov, prezentatsiyalar va h.k.   |                           |                                 |
|---------------------------------|---|---------------------------|---------------------------------|
| <b>Baholash mezonlari</b>       | <b>90-100 ball «a'lo»</b><br>Fan bo'yicha xulosa v qaror qabul qilish. Fan yuzasidan ijodiy fikrlash va mustaqil mushohada yurita olish.<br>Fan bo'yicha olgan bilimlarini amalda qo'llay olishi va mohiyatini tushuntirib bera olish.<br>Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish. |                           |                                 |
|                                 | <b>70-89 ball «yaxshi»</b><br>Fanini mustaqil mushohada qilish.<br>Fan bo'yicha olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish.<br>Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.   |                           |                                 |
|                                 | <b>60-69 ball «qoniqarli»</b><br>Fanmohiyatini tushuntirish.<br>Bilish, aytib berish.<br>Fanhaqida tasavvurga ega bo'lish.  |                           |                                 |
|                                 | <b>0-60 ball «qoniqarsiz»</b><br>Fan haqida aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik.  |                           |                                 |
|                                 |   |                           |                                 |
| <b>Reyting baholash turlari</b> | <b>Joriy nazorat</b>  | <b>Maksimal ball (20)</b> | <b>O'tkazish vaqti</b>          |
|                                 | 1-10 ta amaliyot ishlarini hisoblash va hisobot tayyorlash (har bir ish uchun 2 ball)   | 20                        | O'quv jarayoni grafigi bo'yicha |
|                                 | <b>Oraliq nazorat</b>   | <b>Maksimal ball (30)</b> | O'quv jarayoni grafigi bo'yicha |
|                                 | oraliq nazorat yozma ish, test (ma'ruza mashg'ulot o'qituvchisi tomonidan qabul qilinadi).  | 20                        |                                 |
|                                 | Mustaqil ish  | 10                        |                                 |
|                                 | <b>Yakuniy nazorat</b>  | <b>50</b>                 | Semestr davomida                |
| <b>Fan bo'yicha jami</b>        | <b>100</b>  |                           |                                 |

#### Nazariy bilimlarni baholash

Kursning nazariy qismi bo'yicha talabalar o'zlashtirishini baholash uchun bir dona oraliq nazorat o'tkazish rejalashtirilgan. Oraliq nazoratni o'tkazish professor-o'qituvchi tomonidan rasmiy ravishda tayinlangan sana, vaqt va joyga qarab amalga oshirilib, unda talabaning bilim va malakasi, ortirilgan tajriba, ko'nikmalari asosida muammolarni hal qilish qobiliyati baholanadi.

**Baholash (assessment)**

Topshiriqlarga loyihali yondashuv

Talabalar bilimini baholash loyiha, ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda o'tkazilgan nazoratlarga asoslanadi. Foizli munosabatda quyidagicha taqsimlanadi:

- Mustaqil ish - 20%
- Amaliyot mashg'ulotlari- 40%
- Oraliq nazorat - 40%

#### **Amaliyot mashg'ulotlar bo'yicha baholash**

Talaba bilimini baholash uchun kurs bo'yicha beshta amaliy mashg'ulot rejalashtirilgan. Amaliy topshiriqlar belgilangan muddatda, sanada va vaqtda talaba tomonidan himoya qilinadi. Har bir amaliy mashg'ulotlar himoyasi uchun uchun 2 balldan, 10 ta topshiriq jami yakuniy bahoning 40% (20 ball) ajratilgan.

#### **Mustaqil ish bo'yicha baholash**

O'quv semestrining oxirgi haftalarida topshiriladi. Mustaqil ishi himoyasi uchun jami yakuniy bahoning 20% (10 ball) ajratilgan. Mustaqil ishini topshirishda uni himoya qilish majburiy.

#### **Oraliq nazorat**

Oraliq nazorat semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim, amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat uchun jami yakuniy bahoning 40% (20 ball) ajratilgan.

#### **Asosiy adabiyotlar**

- |  |
|--|
| 1. Douglas Self. "Small Signal Audio Design Fourth Edition". 605 Third Avenue, New York, NY 10158. 2024. 847p. |
| 2. Douglas Self "Small Signal Audio Design First Edition". ISBN: 978-0-240-52177-0. Focal Press 2010. 577p.    |
| 3. M.Z. Zuparov, T.G. Raximov, B.N.Raximov. Elektroakustika asoslari: O'quv qo'llanma. – T.: 2018-242 b.       |

#### **Qo'shimcha adabiyotlar**

- |   |
|---|
| 1. Sivannarayana Nagireddi. VoIP VOICE AND FAX SIGNAL PROCESSING. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. ISBN 978-0-470-22736-7. 2008. 592p.         |
| 2. Walter Fischer. Digital Video and Audio Broadcasting Technology. "A Practical Engineering Guide. Germany". Walter.Fischer@Rohde-Schwarz.com 2010.828p    |
| 3. Б.А. Локшин Цифровое вещание: - от студии к зрителю - М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2001. 446 с.  |
| 4. Ковалгин Ю.А. Радиовещание и электроакустика. – М.: Радио и связь, 1999.   |
| 5. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. - 384 с. |
| 6. Mikio Tohyama, Tsunehiko Koike, "Fundamentals of Acoustic Signal Processing 1st Edition" ISBN-13 978-0126926606. Academic Press 1998.                    |
| 7. В. Воробьев, В. Грибунин. Теория и практика вейвлет-преобразования. – НИИ В.Г. ВУС, 1999. 204 с.   |
| 8. Селомон Д.«Сжатие данных, изображения и звука». Издательство: Техносфера 2004 г. 368с.   |
| 9. Радиовещание и электроакустика. Учебник для вузов. -М.: Радио и связь, 1989.   |
| 10. Баранов С. Радиомикрофонные системы. //Звукорежиссер-1999.-№4.  |
| 11. Сапожков М.А. Звукофикация помещений-М.: Связь, 1979.   |
| 12. Артошенко В.М., Шелухин О.И., Афонин М.Ю. «Цифровое сжатие видеoinформации и звука» И.: Москва 2003г. 430 с.  |

### Fan o'qituvchisi to'g'risida ma'lumot

**Muallif:** Xudayberganov Jo'rabek Davlatboyevich  
**E-mail:** jurabekkhudayberganov1991@gmail.com  
**Telefon raqami:** +(998) 908090091  
**Tashkilot:** Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti, "Teleradioeshittirish tizmlari" kafedrası

Mazkur sillabus universitet Kengashining 2025-yil «29» 04 dagi №84-sonli yig'ilishi bayoni bilan tasdiqlangan. 750/751

Mazkur sillabus "Radio va Mobil aloqa" fakultetining 2025-yil «25» 04 dagi №9-sonli yig'ilishi bayoni bilan ma'qullangan.

Mazkur sillabus "Teleradioeshittirish tizmlari" kafedrasining 2025-yil «22» 04 dagi №28-sonli yig'ilishi bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

A.Ergashev

Kafedra mudiri

A. Berdiyev

Tuzuvchi

J. Xudayberganov

