

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

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT  
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

446



**NUTQNI TANISH ALGORITMLARI  
FANI BO'YICHA  
SILLABUS**

**Kunduzgi bo'lim uchun**

**Bilim sohasi:** 700000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari

**Ta'lim sohasi:** 710000 – Muhandislik ishi

**Ta'lim yo'nalishi:** 60711500 – Mexatronika va robototexnika

Toshkent – 2025



Modul / FAN SILLABUSI  
Kompyuter injiniringi fakulteti  
60711500 – Mexatronika va robototexnika  
ta'lim yo'nalishi



<b>Fan nomi:</b>	Nutqni tanish algoritmlari
<b>Fan turi:</b>	Mutaxassislik tanlov
<b>Fan kodi:</b>	SPRA15TBK
<b>Bosqich:</b>	3
<b>Semestr:</b>	5
<b>Ta'lim shakli:</b>	Kunduzgi
<b>Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:</b>	150
Ma'ruza	30
Amaliy mashg'ulotlar	30
Laboratoriya mashg'ulotlari	-
Seminar	-
Mustaqil ta'lim	90
<b>Sinov birligi miqdori:</b>	5
<b>Baholash shakli:</b>	Imtihan
<b>Fan tili:</b>	O'zbek

Fanni maqsadi (FM)	
<b>FM1</b>	<p><i>Fanni o'qitishdan maqsad</i> – talabalarga o'zbek tili nutqining strukturasi, nutq signallariga dastlabki ishlov berish, parametrlash algoritmlari, avtomatik nutqni tanish tizimlarini loyihalash hamda mavjud nutqni tanib olish tizimlarining freymvorklari bilan ishlash prinsiplari haqida bilim va ko'nikmalar hosil qilishdan iborat.</p> <p><i>Fanning vazifasi</i> - hozirgi zamon yangi axborot texnologiyalariga asoslangan va zamonaviy nutqni tanish usullarining qo'llanilishi, ularga raqamli ishlov berish texnologiyasi, texnik jihatdan amalga oshirish bo'yicha yondoshuvlar, nutqni tanish texnologiyalariga mo'ljallangan freymvorklar imkoniyatlari, nutqni tanishda mashinali o'qitishning sinflashtirish algoritmlarining qo'llanilishi, sun'iy neyron tarmoqlariga asoslangan akustik modellash, til modellarini yaratish usullari va shular asosida nutqni avtomatik tanib olish tizimini ishlab chiqish ko'nikmalarini shakllantirish.</p>

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar	
<b>1.</b>	Dasturlash (Python) (PROG16MBK, PROG26MBK)
<b>2.</b>	Mashinali o'qitish (MCL1552)
<b>3.</b>	Signallarga raqamli ishlov berish (DSP1571)

Ta'lim natijalari (TN)	
<i>Bilimlar jihatidan:</i>	
TN1	Nutq tanish texnologiyalari bilim sohasi va mutaxassislik faoliyati to'g'risida tasavvurga ega bo'lib, nutqli signallar va ularga ishlov beruvchi tizimlar haqida umumiy ko'nikmalarga ega bo'ladi.
TN2	Nutqni avtomatik tanib olishda qo'llaniladigan freymvorklar haqidagi ko'nikmalari va undan foydalana olishini muvofiqlashtirish bilimlarini egallaydi.
TN3	Nutq signallariga dastabki ishlov berish ularni parametrlash alqoritmlarini, nutqni akustik modellashtirish usullarini, nutq korpusini shakllantirish alqoritmlarini hamda til modellarini yaratish texnologiyalarini bilish hamda shular asosida nutqni avtomatik tanib olish tizimlarini ishlab chiqish ko'nikmalariga ega bo'ladi.
<i>Ko'nikmlar jihatidan</i>	
TN4	Nutqni tanish tizimlarini ishlash prinsiplari, o'zbek tili nutqini ichki strukturasi, nutqni tanish alqoritmlarini ishlab chiqish, modellashtirish va nutqni tanish alqoritmlarini asosida dasturlar tuzish <i>haqida tasavvurga ega bo'lishi</i> ;
TN5	Yechiladigan masalalarga dasturlarni moslash hamda yangi texnologiyalarni ishlata olishi, nutqni tanish tizimlarini yaratishda sun'iy intellekt texnologiyalarini qullashi, dastur yaratish texnologiyasi asosida tizimni boshqa tizimlarga moslashtirishni <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i> ;
TN6	Nutqni tanish alqoritmlari, apparat va dasturiy ta'minoti, uzbek tili nutqini qayta ishlash modellarini tahlil qilish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i> ;

Fan mazmuni		
Masbu'ulotlar shakli: Ma'ruza (M)		soat
M1	<b>Kirish. Nutqni tanish alqoritmlarining asosiy tushunchalari.</b> Nutqni tanish tushunchasi. Nutqni tanishning qisqacha tarixi. Avtomatik nutqni tanish tizimlari va turlari. Nutqning fiziologik asoslari: Nutqning hosil bo'lishi, eshitish tizimi, nutqni qabul qilish jarayoni va markaziy asab tizimi va bosh miyada nutqni to'g'ri tushunish va tahlil qilish	2
M2	<b>Nutq signalining ifodalanishi.</b> Nutq signallariga raqamli ishlov berish asoslari. Audio signalidan namuna olish va diskretlash chastotasi. Kvantlash va amplituda xatolari. Amaliy namuna olish va unga bog'liq xatolik. Nutq signalini freymlash va segmentlash qoidalari.	2
M3	<b>Fonetika va fonologiya.</b> Fonologiya va tilshunoslikning nutqni tanishdagi ahamiyati. Fonetika: Nutqni tanishda akustik va fonetik modellarning qo'llanishi. Nutqni tanishda fonetikaning ahamiyati. Nutqning suprasegmental xususiyatlari. Nutqni akustik qayta ishlash alqoritmlari	2
M4	<b>Nutq signalini qayta ishlash va xususiyatlarni ajratib olish.</b> Nutq signallarni filtrlash tushunchasi. Analog va raqamli filtrlar, chekli va cheksiz impuls xarakteristikali filtrlar. Spektral tahlil va bevosita ular orqali xususiyatlarni ajratish. Spektral o'zgartirish alqoritmlari, Nutq signalidan jimlik soharlarini ajratish. Nutq signalining energiyasi va quvvati.	2
M5	<b>Nutq signallaridan keprstral xususiyatlarni ajratish va parametrlash asoslari.</b> Nutq signalining qo'shimcha akustik xususiyatlari va oldindan ishlov berish usullari. Mel almashtirishlari ( <i>Mel-scale transformation</i> ). Spektrogrammalarni hosil qilish alqoritmlari. Chiziqli bashoratlash keprstral koeffitsiyentlari ( <i>Linear Predictive Cepstral Coefficients-LPCC</i> ). Sezgiga asoslangan chiziqli bashoratlash tahlili ( <i>Perceptual Linear Predictive - PLP</i> ) Analysis). DTW alqoritmi va uni nutqni tanib olishda qo'llanilishi, belgilar sohasida yaqinlik o'lchovlari.	2
M6	<b>Qarorlar nazariyasi (Decision Theory).</b> Gipotezalarini sinash ( <i>Hypothesis Testing</i> ). Bayes qaror nazariyasi ( <i>Bayesian Decision Theory</i> ). Bayes tasniflagichi ( <i>Bayesian Classifier</i> ). Nutqni tanishda mashinali o'qitishning klassik sinflashtirish alqoritmlarining qo'llash.	2
M7	<b>Parametrlarni baholash (Parameter Estimation).</b> Maksimal ehtimollikni baholash ( <i>MLE, MLLR, fMLLR</i> ). Maksimal A-Posteriori ( <i>MAP</i> ) baholash. Maksimal	2

	entropiyani baholash ( <i>Maximum Entropy Estimation</i> ). Minimal nisbiy entropiyani baholash ( <i>Minimum Relative Entropy Estimation</i> ). Maksimal o'zaro axborotni baholash ( <i>Maximum Mutual Information Estimation – MMIE</i> ). Modelni tanlash: AIC va BIC.	
M8	<b>Sun'iy neyron tarmoqlar va ketma-ketlik modellarini o'rganish.</b> Perceptron. Feedforward Networks. Time-Delay Neural Networks ( <i>TDNN</i> ). Convolutional Neural Networks ( <i>CNN</i> ). Recurrent Neural Networks ( <i>RNN</i> ). Long-Short Term Memory Networks ( <i>LSTM</i> ). End-to-End Sequence ( <i>Encoder/Decoder</i> ). Neural Networks Embeddings and Transfer Learning.	4
M9	<b>Ehtimollar nazariyasi va statistika (Probability Theory and Statistics).</b> Ehtimollik asoslari va o'lchov nazariyasi. Tasodifiy o'zgaruvchilar va ehtimollik funksiyalari. Statistik holatlar va baholash. Ko'p o'lchamli ehtimollik modellari.	2
M10	<b>Tilni modellashtirish (Language Modeling).</b> N-gramm asosidagi til modeli ( <i>N-Gram Language Modeling</i> ). Sinf asosidagi N-gramm modellari ( <i>Class-Based N-Grams</i> ). Rekurrent neyron tarmoq asosidagi til modellari ( <i>Recurrent Neural Network Language Model-RNNLM</i> ). Chegaralangan holatli o'tkazgichlar ( <i>Finite State Transducers-FST</i> ).	2
M11	<b>Nazoratsiz klasterlash va o'qitish (Unsupervised Clustering and Learning).</b> Vektorli kvantlash ( <i>Vector Quantization - VQ</i> ). Asosiy klasterlash usullari ( <i>Basic Clustering Techniques</i> ). To'liq bo'lmagan ma'lumotlar asosida baholash ( <i>Estimation using Incomplete Data</i> ).	2
M12	<b>O'lcham va xususiyatlarni o'zgartirish (Transformation).</b> Asosiy komponentlar tahlili ( <i>Principal Component Analysis - PCA</i> ). Yagona qiymatli dekompozitsiya ( <i>Singular Value Decomposition SVD</i> ). Chiziqli diskriminant tahlili ( <i>Linear Discriminant Analysis - LDA</i> ). Faktor tahlili ( <i>Factor Analysis - FA</i> ). Ehtimollik asosidagi chiziqli diskriminant tahlili ( <i>Probabilistic Linear Discriminant Analysis - PLDA</i> ).	2
M13	<b>Axborot nazariyasi (Information Theory) va uning nutqni tanishdagi qo'llanilishi.</b> Axborot manbalari. Noaniqlik va tanlov orasidagi bog'liqlik. Diskret axborot manbalari va uzatish kanallari. Uzlüksiz axborot manbalari. Nisbiy entropiya ( <i>Relative Entropy</i> ). Fisher axboroti ( <i>Fisher Information</i> ). Masofalar va tafovut o'lchovlari ( <i>Metrics and Divergences</i> ).	2
M14	<b>Yashirin Markov modellari (Hidden Markov Modeling – HMM).</b> Xotirasiz modellar ( <i>Memoryless Models</i> ). Diskret Markov zanjirlari ( <i>Discrete Markov Chains</i> ). Yashirin Markov modellar ( <i>Hidden Markov Models</i> ). Model tuzilmasi va holatlar ( <i>Model Design and States</i> ). O'qitish va dekodlash ( <i>Training and Decoding</i> ). Gauss aralashma modellari ( <i>Gaussian Mixture Models - GMM</i> ). Amaliy masalalar ( <i>Practical Issues</i> ).	2
<b>Jami:</b>		<b>30</b>
<b>Mashg'ulotlar shakli: amaliy mashg'ulot (A)</b>		<b>soat</b>
A1	Nutq signalining asosiy xarakteristikalari. Nutq signallariga dastlabki ishlov berish algoritmlari. Nutq signallariga ishlov berish kutubxonalari. Librosa, python-audioprocessing modullari.	2
A2	Nutq signallariga raqamli ishlov berish. Nutq signalini diskretlash va kvantlash jarayonini modellashtirish. Vizualizatsiya va xatoliklar tahlili.	2
A3	Nutq signallarga ishlov berishda freymlash va segmentlash algoritmlarini amaliy qo'llash va vaqt bo'yicha strukturaviy ajratish.	2
A4	Nutqdagi fonetik birliklarni akustik darajada ajratish. Urg'u, intonatsiya, pauza, temp va ritm kabi intonatsion birliklarni aniqlash va tahlil qilish.	2
A5	Nutq signallarida qo'llaniluvchi filtrlar. Analog va raqamli filtrlar, chekli va cheksiz impuls xarakteristikali filtrlar. Filtr ko'effitsientlarini hisoblash. Hamming, Blakman-Kayzer filtrlash oynalaridan foydalanish.	2
A6	Nutq signallarini parametrlashning spektral usullarga asoslangan yondashuvi. Diskret Fure, Tezkor Fure almashtirish algoritmlari. Diskret kosinus, Uolsh-Adamar, Xaar almashtirish algoritmlari.	2

A7	Kepstral xususiyatlarni ajratish. Nutq signallariga Mel almashtirish algoritmini qo'llash va uning spektrogrammalarni hosil qilish. MFCC va PLP tahlili.	2
A8	Nutq signallariga Dinamik dasturlash algoritmi (DTW) orqali ishlov berish.	2
A9	Ovoz faolligini aniqlash (VAD) algoritmi asosida nutqni va jimlik sohalarni ajratish.	2
A10	Nutq signallarining o'xshashligini taqqoslashda o'zaro korrelyatsiya va kosinus o'xshashligi algoritmlaridan foydalanish.	2
A11	Nutqni tanish texnologiyalarida mashinali o'qitishning sinflashtirish algoritmlaridan foydalanish. (KNN, SVM, Naive-Bayes, Random Forest algoritmlari).	2
A12	Nutq egasini aniqlash (Speaker Recognition) va uning mashinali o'qitish asosida amalga oshirish. (Recognition / Verification)	2
A13	CNN va RNN neyron tarmoqlarga asoslangan akustik modellarni qurish. Nutq signalini chuqur o'rganish orqali tanib olish.	2
A14	Til modeli yaratish. N-gram va RNN neyron tarmoqlari asosidagi til modellari (RNNLM) yondashuvlari va ularning nutqni tanishda qo'llash	2
A15	Avtomatik nutqni tanish tizimlarini ishlab chiqishda CMU Sphinx, Kaldi va DeepSpeech instrumentalar bilan tanishish va amaliy til modelini yaratish.	2
<b>Jami:</b>		<b>30</b>

<b>Mustaqil ta'lim(MT)</b>		<b>Ajratilgan soat</b>
<b>MT1</b>	Nutq signalining asosiy xarakteristikalari.	2
<b>MT2</b>	Nutq signallariga dastlabki ishlov berish algoritmlari. Nutq signallarni diskretlash chastotasi, kvantlash va kodlash nazriyasi.	4
<b>MT3</b>	Nutq signallarida qo'llaniluvchi filtrlar va ularning imkoniyatlari	4
<b>MT4</b>	Nutq signallarni interpolyatsiyalash va approksimatsiyalash usullari.	4
<b>MT5</b>	Nutqni tanib olishning statistik usullarga asoslangan yondashuvi. Yashirin markov modeli.	4
<b>MT6</b>	Hamming, Blakman-Kayzer filtrlash oynalaridan foydalanish.	4
<b>MT7</b>	Nutqni tanish tizimlarida sinflashtirish algoritmlarining qo'llanilishi	4
<b>MT8</b>	Nutq signallariga Mel almashtirishi va chiziqli bashoratlash koefitsentlari orqali ishlov berish	4
<b>MT9</b>	Avtomatik nutqni tanish tizimlari va ulardan foydalanish texnologiyasi.	4
<b>MT10</b>	Nutq korpuslarini shakllantirish va belgilash metodologiyasi	4
<b>MT11</b>	Qidiruv robotlari (web crawler)	4
<b>MT12</b>	Nutqli signallarga klassik usullar asosida ishlov berish. Svyortka va korrelyatsiya algoritmi. Z-o'zgartirish algoritmi.	4
<b>MT13</b>	Nutqli signallarga spektral usullar asosida ishlov berish. Diskret Fure, Diskret kosinus almashtirishlar.	4
<b>MT14</b>	Nutqli signallarga spektral usullar asosida ishlov berish. Uolsh-Adamar, Xaar almashtirishlar.	4
<b>MT15</b>	Nutqli signallarga spektral usullar asosida ishlov berish. Veyvlet almashtirishlar.	4
<b>MT16</b>	Nutqli signallarni tanishni neyron tarmoqlari orqali modellashtirish.	4
<b>MT17</b>	Nutq tanish texnologiyalarida svyortkali neyron tarmoqlarning ahamiyati.	4
<b>MT18</b>	Rekurrent neyron tarmoqlari va ularning nutq tanishdagi imkoniyatlari.	4
<b>MT19</b>	Nutqni tanishda End-to-End modellaridan foydalanish.	4
<b>MT20</b>	Til modellari: N-gram, RNNLM va FST asosida model qurish	4
<b>MT21</b>	Nutqni tanish tizimlarining freymvorklari. DeepSpeech, CMU Sphinx va Kaldi instrumentalaridan foydalanish.	4
<b>MT22</b>	Qarorlar nazariyasi va Bayes asosidagi sinflashtirish	2

<b>MT23</b>	Nutq signallaridan xususiyatlarni ajratish va MFCC spektrogrammalarini yaratish algoritmlari	4
<b>MT24</b>	Google speech API dan foydalanish.	2
<b>Jami:</b>		90

Mustaqil ish ma'ruza va amaliy mashg'ulotlardan berilgan vazifa bo'yicha referat, mustaqil ish va taqdimot shaklida talabning individual bajaradigan ishi hisoblanadi.

<b>Asosiy adabiyotlar</b>		
1.	Тампель И.Б., Карпов А.А. Автоматическое распознавание речи. Учебное пособие. - СПб: Университет ИТМО, 2017. – 152 с.	
2.	H. Beigi, "Fundamentals of Speaker Recognition," Springer, New York 2011	
3.	Ben Gold and Nelson Morgan Wilev. Speech and Audio Signal Processing. 2000. ISBN 0- 471-35154-7	
4.	Frederick Jelinek. Statistical Methods for Speech Recognition MIT Press Cambridge, MA, 2008	
5.	John N. Holmes, Wendy J. Holmes, "Speech Synthesis and Recognition", Taylor & Francis (2001), 2nd edition	
6.	Борискевич А.А. Сифровая обработка речи и изображений.: Минск - 2007. – 295 к.	
<b>Tavsiya qilinadigan qo'shimcha adabiyotlar</b>		
1.	Vinciarelli, A. (Ed.) (2023). <i>Speech Recognition Technology and Applications</i> . Springer	
2.	Besacier, L., Barnard, E., Karpov, A., & Schultz, T. (Eds.) (2020). <i>Automatic Speech Recognition and Translation for Low-Resource Languages</i> . John Wiley & Sons.	
3.	L R Rabiner and R W Schafer, "Theory and Application of Digital Speech Processing," PH, Pearson, 2011.	
4.	Матвеев Ю.Н., Симончик К.К., Тропченко А.Ю., Хитров М.В. Цифровая обработка сигналов Учебное пособие по дисциплине "Цифровая обработка сигналов". СПб: СПбНИУ ИТМО, 2013. - 166 с.	
5.	Soumya Sen, Anjan Dutta, Nilanjan Dey. Audio Processing and Speech Recognition. Concepts, Techniques and Research Overviews. SpringerBriefs in Computational Intelligence. ISBN 978-981-13-6097-8. 107pages	
6.	Lawrence R. Rabiner and Biing-Hwang Juang, "Fundamental of Speech Recognition", Prentice Hall (1993).	
7.	Матвеев Ю.Н., Симончик К.К., Тропченко А.Ю., Хитров М.В. Цифровая обработка сигналов Учебное пособие по дисциплине "Цифровая обработка сигналов". СПб: СПбНИУ ИТМО, 2013. - 166 с.	
8.	Deng, L., G. Hinton, and B. Kingsbury. 2013. New types of deep neural network learning for speech recognition and related applications: An overview. ICASSP.	
<b>Elektron manbalar:</b>		
1.	<a href="http://www.cs.nyu.edu/~eugenew/asr13/">http://www.cs.nyu.edu/~eugenew/asr13/</a>	
2.	<a href="http://www.ece.ucsb.edu/Faculty/Rabiner/cge259/speech%20recognition&amp;20course.html">http://www.ece.ucsb.edu/Faculty/Rabiner/cge259/speech%20recognition&amp;20course.html</a>	
3.	<a href="http://www.elsevier.com/book/reading-in-speech-recognition/waibel/9781-55800-12-I-6">http://www.elsevier.com/book/reading-in-speech-recognition/waibel/9781-55800-12-I-6</a>	
4.	<a href="https://ocw.mit.edu/courses/6-345-automatic-speech-recognition-spring-2003/">https://ocw.mit.edu/courses/6-345-automatic-speech-recognition-spring-2003/</a>	
5.	<a href="https://www.classcentral.com/course/youtube-digital-speech-processing-47859">https://www.classcentral.com/course/youtube-digital-speech-processing-47859</a>	

### Ta'lim strategiyasi

Nutqni tanish algoritmlari kursini o'qitish ta'limning kredit tizimi asosida ma'ruza, amaliyot mashg'ulotlari, taqdimotlar, hamda mavzu bo'yicha vazifalar va mustaqil topshiriqlarni o'z ichiga oladi.

Ma'ruza, amaliyot ishlariga oid o'quv materiallarida ko'rsatilgan mavzular bo'yicha nazariy va amaliy ma'lumotlar beriladi, amaliyot ishlarini bajarish va natijalarni hisoblash tartibi tushuntiriladi. Kurs bo'yicha qo'yilgan o'quv materiallari talabalar tomonidan mustaqil o'rganiladi, amaliyot ishlari talabalar tomonidan individual tarzda bajariladi.

Talabalar quyidagi materiallardan foydalanish imkoniga egadirlar:

- Elektron shakldagi ma'ruza matnlari;
- Har bir mavzuga doir taqdimot materiallari;
- Amaliyot mashg'ulotlariga doir uslubiy ko'rsatmalar;
- Har bir dars mavzusi yuzasidan nazorat savollari;
- Elektron shakldagi darsliklar va qo'llanmalar.

Ma'ruza davomida, talabaga taqdimot materiallari orqali mavzu yuzasidan kerakli bo'lgan konseptsiyalar 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. Talabalar mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish maqsadida, har bir mavzudan so'ng nazorat savollari beriladi.

Amaliyot mashg'ulotlarda har bir mavzu bo'yicha masalalarni yechish bo'yicha materiallar, prezentasiyalar, ko'rsatmalar talabalarga taqdim etiladi, shuningdek, mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish maqsadida topshiriqlar beriladi.

Ma'ruza va amaliyot mashg'ulotlarining barcha mavzularini to'la o'zlashtirgan talabalarga yakuniy nazoratda ishtirok etishga ruxsat etiladi. Talaba semestr oxirida universitetga kelib, yakuniy nazorat topshiradi.

Reyting baholash turlari	%	O'tkazish vaqti
<b>Joriy baholash:</b>	<b>30</b>	
<b>Topshiriq №1.</b> Nutq signallariga dastlabki ishlov berish va filtrlash. <b>Topshiriqni baholash. Max 5%</b>		
1. Rasmiylashtirish qoidalariga rioya qilinganligi – 1%	5	O'quv jarayoni grafigi bo'yicha semestr davomida
2. Ish to'liq va aniq bayon qilinganligi – 2%		
3. Topshiriqni savol-javob asosida himoya qilish – 2%		
<b>Topshiriq №2.</b> Nutq signallariga ishlov berishda segmentlash, freymlash va oynalashdan foydalanish. <b>Topshiriqni baholash. Max 5%</b>	5	
1. Rasmiylashtirish qoidalariga rioya qilinganligi – 1%		
2. Ish to'liq va aniq bayon qilinganligi – 2%		
3. Topshiriqni savol-javob asosida himoya qilish – 2%		
<b>Topshiriq №3.</b> Nutqli signallarga spektral usullar asosida ishlov berish, xususiyatlarni ajratish va turli spektrogrammalarni hosil qilish <b>Topshiriqni baholash. Max 5%</b>	5	
1. Rasmiylashtirish qoidalariga rioya qilinganligi – 1%		
2. Ish to'liq va aniq bayon qilinganligi – 2%		
3. Topshiriqni savol-javob asosida himoya qilish – 2%		
<b>Topshiriq №4.</b> Dinamik dasturlash algoritmi orqali ishlov berish va formantlarni aniqlash. O'zaro korrelyatsiya va kosinus o'xshashligi algoritmlarida nutqning o'xshashligini taqqoslash. <b>Topshiriqni baholash. Max 5%</b>	5	
1. Rasmiylashtirish qoidalariga rioya qilinganligi – 1%		
2. Ish to'liq va aniq bayon qilinganligi – 2%		
3. Topshiriqni savol-javob asosida himoya qilish – 2%		
<b>Topshiriq №5.</b> Mashinali o'qitish va sun'iy neyron tarmoqlari yordamida nutq signallarini sinflashtirish va nutq egasini aniqlash masalasini yechish. <b>Topshiriqni baholash. Max 5%</b>	5	
1. Rasmiylashtirish qoidalariga rioya qilinganligi – 1%		
2. Ish to'liq va aniq bayon qilinganligi – 2%		
3. Topshiriqni savol-javob asosida himoya qilish – 2%		

<b>Topshiriq №6.</b> CNN va RNN asosida akustik modellar qurish va chuqur o'rganish orqali nutqni avtomatik tanish modelini qurish. <b>Topshiriqni baholash. Max 5%</b> 1. Rasmiylashtirish qoidalariga rioya qilinganligi – 1% 2. Ish to'liq va aniq bayon qilinganligi – 2% 3. Topshiriqni savol-javob asosida himoya qilish – 2%	5	
<b>Oraliq baholash:</b>	20	
Oraliq nazorat yozma ish (ma'ruzachi o'qituvchi tomonidan qabul qilinadi).	10	O'quv jarayoni grafigi bo'yicha 13-14 hafta
<b>Mustaqil ish №1</b> Mustaqil ish ma'ruza va Amaliyot mashg'ulotlardan berilgan vazifa bo'yicha referat, mustaqil ish va taqdimot shaklida talabning individual ishi. <b>Mustaqil ishini baholash. Max 10%</b> 1. Mavzu bo'yicha mustaqil topshiriqni to'liq va aniq bajargan bo'lsa - 4% 2. Fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa - 3% 3. Berilgan savollarga aniq va to'liq javob berishi -3%	10	O'quv jarayoni grafigi bo'yicha semestr davomida
<b>Yakuniy nazorat</b>	50	O'quv jarayoni grafigi bo'yicha 16 - hafta
<b>Jami:</b>		<b>100</b>

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

<b>Dastur mualliflari:</b>	Jurayev D.B., Karimova M.B.
<b>E-mail:</b>	dilsamtuit@tuit.uz, karimovamaftuna770@gmail.com
<b>Tashkilot:</b>	Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, "Sun'iy intellekt" kafedrasida
<b>Taqrizchilar:</b>	Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU «Kompyuter tizimlari» kafedrasida dotsenti, t.f.n. Raxmatov F.A.  UMFT, "Kommunikatsiya va raqamli texnologiyalar" kafedrasida dotsenti, t.f.f.d.(PhD) M.A. Umarov

Mazkur Sillabus universiteti Kengashining 2025-yil 29.04 dagi 8/9(750/750) - son bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

18/25 Mazkur Sillabus, "Kompyuter injiniringi" fakultetining 2025-yil 19.04 dagi - sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

26 Mazkur Sillabus, "Sun'iy intellekt" kafedrasining 2025-yil 18.04. dagi - sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy boshqarama boshlig'i

A.K. Ergashev

Kafedra mudiri

X.N. Zaynidinov

Tuzuvchi

D.B. Jurayev