

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TAYLIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**

**O'quv-uslubiy bo'lim tomonidan
ro'yxatga olinadi**

**№ 119-70610101-386
2023-yil " 5 " 07**



Qabul qilindi

U. X. Turakulov

SUN'IVY INTELLEKT TIZIMLARINI LOYIHALASH

FAN DASTURI

Bilim sohasi: 600000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim sohasi: 610000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Magistratura 70610101 – Kompyuter ilmlari va dasturlash mutaxassisliklari: texnologiyalari (yo'nalishtar bo'yicha)

Fan dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2021 yil 25-avgustdagi 365-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan 70610101 – Kompyuter ilmlari va dasturlash texnologiyalari (yo'nalishlar bo'yicha) mutaxassisligi malaka talablari va o'quv rejasiga muvofiq tayyorlandi.

Tuzuvchilar:

O.Turakulov

O'zMUJF, "Kompyuter ilmlari va dasturlash tizimlari" kafedrasining professori

Fan dasturi filial ilmiy-uslubiy Kengashida muhokama etildi va filial Kengashida muhokama etishga tavsiya qilindi (2023 - yil "21" iyundagi 11 - sonli bayonoma).

O'quv-ishlari bo'yicha direktor o'rinbosari:



R. Abduraxmanov

Fan dasturi filial Kengashida muhokama etildi va foydalanishga tavsiya qilindi (2023 - yil "5" iyuldagi 11 - sonli bayonoma).

Kengash kotibi:



D. Soatova

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar	
MKIA3515	2023/2024	3	5	
Fan/modul turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari		
Tanlov	O'zbek/rus	4		
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
1.	Sun'iy intellekt tizimlarini loyihalash	60	90	150

I. Fanning mazmuni

Fanni o'qitishdan maqsad – sun'iy intellekt va neyron to'rlarining loyihalash asoslari haqida, tabiiy masalalarni yuqori sifat va aniqlikda yechish, regressiya, klassifikatsiya, prгноzlash va obrazilarni anglashning masalalari uchun zamonaviy axborot tizimlarini va dasturiy ta'minotlarini yaratish haqida talabalar bo'yicha bilimga ega bo'lish.

Fan vazifasi – qiyin formalashuvchi masalalarni yechish uchun hisoblash eksperimenti ko'rinishida, sun'iy intellekt usullaridan foydalangan holda axborot tizimlarini (modellarini) yaratish ko'nikmalarini berish.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

III. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Sun'iy intellekt texnologiyalari

Sun'iy intellekt sohasidagi tadqiqotlarning kelib chiqishi (AI). Ikki yo'nalish: mantiqiy va neyrosobermetik.

2-mavzu. Bilim va berilganlar

Bilimning xossalari va bilim va berilganlar o'rtasidagi farq. Bilim turlari. Noravshan bilim. Nogravshanlikning turlari va tabiati. Bilim va signallardan bilim olish kabi ma'nolarni tushunish muammosi.

3-mavzu. Amaliy sun'iy intellekt tizimlari tushunchalari

Amaliy sun'iy intellekt bilimlarga asoslangan tizimlar. Bilimlar injeneriyasi tushunchasi. Ekspert tizimlari. Ularning qo'llanish sohalari va ular hal qiladigan vazifalar. Ekspert tizimlarining umumlashgan strukturasi. Aqlli robotlar. Ularning umumlashgan tuzilishi.

4-mavzu. Sun'iy neyron modeli

Sun'iy neyronning matematik modeli. Faollashtirish funksiyalari. Bir qatlamli sun'iy neyron to'rlari. Ko'p qatlamli sun'iy neyron to'rlari.

5-mavzu. Sun'iy neyron to'rlarini o'rgatish

O'rgatish algoritmлари. Sun'iy neyron to'ri ni o'qituvchili va o'qituvchisiz o'rgatish. O'rgatuvchi tamlana. Xatoilik funksiyalari. To'rtmi gradientli optimizatsiyasi. O'qitish davri.

6-mavzu. Perseptron modeli
Perseptron. Bo'sag'a faollashtirish funksiyasi. Perseptron arxitekturası. Perseptronni o'rgatish. Ajratuvchi giper tekisliklar. Chiziqi qaror qabul qiluvchi qoida. Bir qatlamli perseptronni o'qitish.

7-mavzu. Bolsman mashinasi
Bolsman mashinasi. Lokal minimum muammosi. Moment parametri. O'qitishning deterministik va stoxastik usullari.

8-mavzu. Avtoassosiativ to'rlar
Assosiativ xotira. Chiziqi assosiativ xotira. Kuchaytirish usullari. Filtrlash hisobidan kuchaytirish. Adaptiv kuchaytirish usuli.

9-mavzu. Neyro to'rtli klasterlash usullari
Alomalar fozosi. Ob'ektlarning o'xshashlik o'lchamlari. Berilganlarni klasterlash masalasi. Xebb o'qitish qoidasi.

10-mavzu. Tayan ch vektorlar mashinalari
Tayan ch vektorlar mashinalari. Chiziqi-ajraluvchi obrazlar uchun optimal giper tekislik. Chiziqi-ajralmaydigan obrazlar uchun optimal giper tekislik. Chiziqi gressiya uchun masalasi uchun tayan ch vektorlar mashinasi.

11-mavzu. Koxonen o'z-o'zini tashkil etuvchi neyron to'rlari
O'z-o'zini tashkil etuvchi neyron to'rlari. Koxonen qatlami. Koxonen xaritasi. Koxonen xaritalarini ko'p o'lchamli berilganlarni vizuallashtirishda qo'llash.

12-mavzu. Radial neyron to'rlar
Radial bazis funksiyalar (RBF). Gauss funksiyasi. RBF to'rlarni o'qitish algoritmi. XOR masalasi.

Rekurrent to'rlar. Xopfilid to'rlari. Kuchaytuvchi va susaytuvchi bog'lanishlar. Assosiativ xotira sifatidagi Xopfilid to'ri.

13-mavzu. Xemning neyron to'ri
Xemning neyron to'ri va arxitekturası. Xemning to'rlarini o'qitish algoritmi.

14-mavzu. Qat'iy mas mantiqqa asoslangan tizimlar. Qat'iy mas mantiq xulosa qoidalari
Qat'iy mas mantiq. Muho hazaning ro stligi. Ishonchilik koeffitsientidan foydalanish. Qat'iy mas to'plan tushunchasi.

15-mavzu. Qat'iy mas to'plamlar ustida amallar
Qat'iy mas to'plamlar ustida amallar. Qat'iy mas to'plamlar ustida mantiqiy amallar. Qat'iy mas to'plamlar ustida amallarning xususiyatlari. Qat'iy mas operatorlar.

№	Ma'ruza mavzulari	Dars soatlari
---	-------------------	---------------

1	Sun'iy intellekt texnologiyalari	2
2	Bilim va berilganlar	2
3	Amaliy sun'iy intellekt tizimlari tushunchalari	2
4	Sun'iy neyron modeli	2
5	Sun'iy neyron to'rlarini o'rgatish	2
6	Perseptron modeli	2
7	Bolsman moshinasi	2
8	Avtoassosiativ to'rlar	2
9	Neyro to'rtli klasterlash usullari	2
10	Tayan ch vektorlar mashinalari	2
11	Koxonen o'z-o'zini tashkil etuvchi neyron to'rlari	2
12	Radial neyron to'rlar	2
13	Xemning neyron to'ri	2
14	Qat'iy mas mantiqqa asoslangan tizimlar. Qat'iy mas mantiq xulosa qoidalari	2
15	Qat'iy mas to'plamlar ustida amallar	2
Jami:		30

III. Amaliy mashg'ulotlar

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkaziladi. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tiladi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llaniladi.

№	Amaliy mashg'ulot mavzulari	Dars soatlari
1	Sun'iy intellekt sohasidagi tadqiqotlarning kelib chiqishi (AI). Ikki yo'nalish: mantiqiy va neyrosiberetik.	2
2	Bilimning xossalari va bilim va berilganlar o'rtasidagi farq. Bilim turlari. Noravshan bilim. Noravshanlikning turlari va tabiati. Bilim va signallardan bilim olish kabi ma'nolarni tushunish muammosi.	2
3	Amaliy sun'iy intellekt bilimlarga asoslangan tizimlar. Bilimlar injeneriyasi tushunchasi. Yekspert tizimlari. Ularning qo'llanish sohalari va ular hal qiladigan vazifalar. Ekspert tizimlarining umumlashgan strukturası. Aqli robotlar. Ularning umumlashgan tuzilishi.	2
4	Sun'iy neyronning matematik modeli. Faollashtirish funksiyalari. Bir qatlamli sun'iy neyron to'rlari. Ko'p qatlamli sun'iy neyron to'rlari.	2
5	O'rgatish algoritmлари. Sun'iy neyron to'ri ni o'qituvchili va	2

	o'qituvchisiz o'rganish. O'rganuvchi tanlama. Xatolik funksiyalari. To'mi gradientli optimizatsiyasi. O'qitish davri.	
6	Perseptron. Bo'sag'a faollashtirish funksiyasi. Perseptron arxitekturasini. Perseptronni o'rganish. Ajratuvchi giperrektsionlar. Chiziqli qaror qabul qiluvchi qoida. Bir qatlamli perseptronni o'qitish.	2
7	Bolsman moslashmasi. Lokal minimum muammosi. Moment parametri. O'qitishning deterministik va stoxastik usullari.	2
8	Assosiativ xotira. Chiziqli assosiativ xotira. Kuchaytirish usullari. Filtrlash hisobidan kuchaytirish. Adaptiv kuchaytirish usuli.	2
9	Alomatlar fozosi. Ob'ektlarning o'xshashlik o'lchamlari. Berilganlarni klasterlash masalasi. Xebh o'qitish qoidasi.	2
10	Tayanch vektorlar mashinalari. Chiziqli-ajraluvchi obrazlar uchun optimal giperrektsionlik. Chiziqli-ajralmaydigan obrazlar uchun optimal giperrektsionlik. Chiziqli gressiya uchun masalasi uchun tayanch vektorlar mashinalari.	2
11	O'z-o'zini tashkili etuvchi neyron to'rlari. Koxonen qatlami. Koxonen xaritasi. Koxonen xaritalarini ko'p o'lchamli berilganlarni vizualashtirishda qo'llash.	2
12	Radial bazis funksiyalar (RBF). Gauss funksiyasi. RBF to'rlarni o'qitish algoritmi. XOR masalasi.	2
13	Rekurrent to'rlar. Xopifid to'rlari. Kuchaytiruvchi va susaytiruvchi bog'lanishlar. Assosiativ xotira sifatidagi Xopifid to'ri.	2
14	Xemning neyron to'ri va arxitekturasini. Xemning to'rlarini o'qitish algoritmi.	2
15	Qat'iyman mantiq. Mulo hazaning rostligi. Ishonchlilik ko'effitsientidan foydalanish. Qat'iyman to'plan tushunchasi.	2
	Jami:	30

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Talabalar auditoriyada olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash va amaliy masalalarni yechish ko'nikmasini hosil qilish uchun mustaqil ta'lim tizimiga asoslanib mustaqil ish bajaradilar. Bunda ular asosiy va qo'shimcha adabiyotlarni o'rganib hamda Internet saytlardan foydalanib referatlar va ilmiy dokladlar tayyorlaydilar, amaliy mashg'ulot mavzusiga doir uy vazifalarini bajaradilar.

№	Mustaqil ta'lim mavzulari	Sa'ntar
----------	----------------------------------	----------------

		hajmi
1	Amaliy mashg'ulotlarga tayyorlik ko'rish.	30
2	Mahsuliy (produksiya) ekspert tizimlari taraqqiyoti va tadbirlari.	8
3	Hamkorlik tizimlari.	8
4	Ko'p qatlamli neyron to'rlarining turli sxemalari.	8
5	Sun'iy neyron to'rlarini o'rganish jarayonidagi falajlik sabablari.	8
6	Neyron to'ri asosida qaror qabul qilishdagi shaffoflik.	8
7	Genetik algoritim va uning qo'llaniladigan masalalar.	8
8	Qarorlar daraxtining amaliy tadbirlari.	10
9	Chuqur o'rganish usullari	10
	Jami:	90

V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- formallashtirish va qiyin formallashtirish masalalar, bilimlarga asoslangan tizimlar, intellektual tahlil usullari, ekspert tizimlar, bilimlar bazasi, berilganlar saqlagichi (xranilite), qaror qabul qilish, sun'iy neyron to'rlari, qarorlar daraxti, evolyusion dasturlash, genetik algoritimlar amal qilish tamoyillari, berilganlar saqlagichini yaratish, predmet sohaning sust formallashtirish masalalarini shakllantirishni, ekspert va partner kompyuter tizimlarini yaratish haqida tasavvur va bilimlarga ega bo'lishi;

- qo'yilgan masalaga mos bilimlarni tasvirlash modellarni tanlash, bilimlarga asoslangan tizimlarni yaratish, qat'iyman mantiqqa asoslangan tizimlar qo'llash, sun'iy neyron to'ri kompyuterda amalga oshirish. obrazlarni anglashning asosiy masalalarini qo'yish va yechish usullaridan foydalanish, masalani yechishga berilganlarni intellektual tahlili usullarini qo'llash ko'nikmalariga ega bo'lishi;
- talaba sun'iy intellekt rivojlanish an'analarni tahlil qilish usullarini qo'llash, amaliy masalalarga sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash muammolari bo'yicha yechimlar qabul qilish malakasiga ega bo'lishi kerak.

VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:

- ma'ruzalar;
- amaliy mashg'ulotlar;
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlarni qilish;
- individual loyihalalar.

VII. Kreditlarni olish uchun talablar

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirishi, tahlili natijalarini to'g'ri aks ettira olishi, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil muhohada yuritish va joriy, oralik nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarishi, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini topshirishlari lozim.

Asosiy adabiyotlar

1. Potapov A.S. *Tehnologii iskusstvennogo intellekta* - SPb: SPbGU ITMO, 2010.-218 s.
2. *Intellektualnye informatsionnye sistem i tehnologii: uchebnoe posobie / Yu.Yu. Gromov, O.G. Ivanova, V.V. Alekseev i dr.* – Tambov: Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2013. – 244 s.
3. Ignatov N.A., Usmanov R.N., Madraximov Sh.F. *Beritganlarning intellektual tahlili // O'quv qo'llanma. Toshkent – 2018, 144 b.*
4. Asdullaev R.G. *Nechetkaya logika i neyronnye seti: uchebnoe posobie /-* Belgorod, 2017. – 309 s.
5. Rassel S., Norvig P., *Iskusstvennyy intellekt: sovremennyy podxod, 2-ye izdanie, Izdatelskiy dom «Vilyams», 2007.*
6. Jeff Heaton. *Introduction to the Math of Neural Networks. Izdatelstvo: Heaton Research, 2012. – 102 p.*
7. Alexander I. Galushkin. *Neural Networks Theory. Publisher Springer, 2007. – 402 p.*
8. Jojo John Moolayil. *Learn Keras for Deep Neural Networks: A Fast-Track Approach to Modern Deep Learning with Python. Publisher: Apress, 2019. – 192 p.*

Qo'shimcha adabiyotlar

9. Djons M. T. *Programmirovaniye iskusstvennogo intellekta v prilozheniyax* – M.: DMK Press, 2011. – 312 s.
10. Mirziyoev Sh.M. *Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz – Toshkent: "O'zbekiston", 2017. – 488 b.*
11. Gavriyova T.A., Xoroshevskiy V.F. *Baziy znaniy intellektualnax sistem. /Uchebnik. Spb.: Piter, 2001. - 384 s.*
12. Djoshi, *Pratik. Iskusstvennyy intellekt s primerami na Python. : Per. s angl. - SPb. : OOO "Dialektika", 2019. - 448 s.*
13. Nikoiaev A.B., Fominix I.B. *Intellektualnyy analiz i obrabotka dannax //Uchebnoe posobie po kursu Intellektualnye sistem i (Chast 1). M.: 2003.- 117 s.*
14. Shalev-Shwartz S., Ben-David S. *Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. Publisher: Cambridge University Press, 2014. – 416 p.*
15. Francois Chollet. *Deep Learning with Python. Publisher: Manning Publications. 2017. – 386p.*

Axborot manbaalari

16. www.ziyounet.uz
17. www.edu.uz
18. <http://lib.nmu.uz>
19. <http://www.raai.org/library>
20. <http://www.intuit.ru>

Talaba bilimini baholash

8

Talaba bilimini baholash kredit-modul tizimiga muvofiq ishlab chiqilgan Nizom asosida amalga oshirildi.

Nazorat turi	OB	YAB
O'tkazilish vaqti	7-8- hafta	16-21 hafta
Nazorat shakli	Yozma*	Yozma*

Oraliq baholash: fanning ma'ruza va amaliy mashg'ulotlari qismiga tegishli teng yarmi o'tib bo'lingandan so'ng so'ng OB olinadi. Bunda o'tilgan mavzularga doir 2 tadan nazariy va 1 tadan amaliy yozma savollari varianti tartqatiladi. Oldindan tuzilgan 3 tadan yozma variantlarini to'la yechgan talabaga xar bir to'g'ri javob uchun maksimal 5 baho beriladi.

Yakuniy baholash o'tilgan barcha mavzular bo'yicha tuzilgan variantlari asosida o'tkaziladi. Bunda xar bir talabaga semestr davomida o'tilgan mavzular bo'yicha 2 tadan nazariy va 1 tadan amaliy yozma savol variantlari tartqatiladi. Talaba yozgan javobning xar biridan maksimal 5 baho to'plash imkoniyatiga ega. Umumiy baxo o'racha arifmetika asosida chiqariladi.

*Izoh. Nazoratlardagi har bir savol va topshiriqlar quyidagi baholash mezonlari bo'yicha baholanadi.

Talabalar bilimini baholash mezonlari

- berishi lozim:
 - a) "5" (a'lo) baho uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:
 - Hulosa va qaror qabul qilish;
 - Ijodiy fikrlay olish;
 - Mustaqil mushohada yurita olish;
 - Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;
 - Mohiyatini tushunish;
 - Bilish, aytib berish;
 - b) "4" (yaxshi) baho uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:
 - Mustaqil mushohada yurita olish;
 - Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;
 - Mohiyatini tushunish;
 - Bilish, aytib berish;
 - Tasavvurga ega bo'lish;
 - v) "3" (qoniqarli) baho uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:
 - Mohiyatini tushunish;
 - Bilish, aytib berish;
 - Tasavvurga ega bo'lish;

9

g) talabning bilim darjasi “2” (qoniqsiz) deb quyidagi hollarda baholanadi:

- Aniq tasavvurga ega bo‘lmasilik;
- Javoblarda xatoliklarga yo‘l qo‘yilganlik;
- Bilimsilik.

VIII. Fan/modul uchun mas‘ullar:

Turakulov O.X O‘ZMUJF, “Kompyuter ilmlari va dasturlashtirish” kafedrası profi.

IX. Taqrizchilar:

Yusupov R.M. – JDPU, “Informatika va raqamli ta‘lim texnologiyalari” kafedrası mudiri, dotsent, t.f.n.

Begbo‘tayev A. – JDPU, “Informatika va raqamli ta‘lim texnologiyalari” kafedrası dotsenti, p.f.f.d. (PhD)