

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

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEKNOLOGIYALARI UNIVERSITETI



O'quv ishlari bo'yicha prorektor
D. Sultanov
2023 yil 14 avgust

Ro'yxatga olindi:
2023 yil " 5 " avgust

SUN'IY YO'LDOSH TASVIRLARIGA ISHLOV BERISH
FANING O'QUV DASTURI

- Bilim sohasi: 600 000 Axborot - kommunikatsiya texnologiyalari
- Ta'lim sohasi: 610 000 Axborot - kommunikatsiya texnologiyalari
- Ta'lim mutaxassisligi 70610205 Geoaxborot tizimlari va texnologiyalari

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS-kreditlar	
SIMP16MMK	2023-2024	2	6	
Fan/modul turi	Haftadagi dars soatlari			
Majburiy	4			
Ta'lim turi: O'zbek				
1.				
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
Sun'iy yo'ldosh tasvirlariga ishlov berish	60 Jumladan: Ma'ruza -30 Amaliyot - 30	120	180	

I. O'QUV FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI

Fanni o'qitishdan maqsad – sun'iy yo'ldosh tasvirlarini shakllantirish, tasvirlarga raqamli ishlov berish tamoyillari asosida ularni raqamli ishlov berish va intellektual tahlil qilish, turli sohalaridagi amaliy masalalarni hal qilishda nazariy va amaliy ko'nikmalarni o'rgatishdan iborat.

Fanning vazifasi – kompyuter ko'rishi asosida tasvirlarga ishlov berish, tasvirlarni filtrlash, sun'iy yo'ldosh tasvirlarini shakllantirish jarayoni, sun'iy yo'ldosh tasvirlari turlari va ularning xarakteristikalarini, sun'iy yo'ldoshdan olingan tasvirlarni sinflashtirish va intellektual tahlil qilish, hamda amaliy masalalarni yechish uchun maxsus instrumental dasturiy vositalardan foydalana olish ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat.

II. ASOSIY NAZARIY QISM (MA'RUZA MASHG'ULOTLARI)

I BOB. SUN'IY YO'LDOSH TASVIRLARI VA TASVIRLARGA RAQAMLI ISHLOV BERISHNING ASOSIY TUSHUNCHALARI.

1-mavzu. "Sun'iy yo'ldosh tasvirlariga ishlov berish" faniga kirish. Turli sohalarida qo'llanilishi.

Kirish. Tasvirlarni qayta ishlash asosiy tushunchalari va usullari. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarining xususiyatlari. Sohalaridagi qo'llanilishi. Qishloq xo'jaligi, atrof-muhit, transport va boshqa sohalarida qo'llanilishi va istiqbollari.

2-mavzu. Tasvirlarga raqamli ishlov berish. Kompyuter ko'rishi asoslari. Kompyuter ko'rishining asosiy maqsadi va vazifalari. Tasviri shakllantirish, tasvir turlari. Tasvir xususiyatlari. Tasvirlarga raqamli ishlov berish asoslari. Kompyuter ko'rishi tizimi.

3-mavzu. OpenCV API imkoniyatlari. Tasvirni yuklash va chop qilish. Tasvirlarga ishlov berish. Point operatorlari.

Tasvirlarni qayta ishlash kutubxonalaridan foydalanish (Matlab Image processing tools, OpenCV). OpenCV API imkoniyatlari. OpenCV ni o'rnatish va sozlash. Tasvirni yuklash va chop qilish. Mat sifli va uning usullari. Tasvirning matritsa (piksel) qiymatlari ustida amallar bajarish. Maska (mask) operatorlari.

4-mavzu. Tasvirlarni filtrlash. Tasvir parametrlarini o'zgartirish. Yorqinlik va kontrastni o'zgartirish.

Tasvirlarni filtrlash usullari. Tasvirlarni qo'shish. Tasvir yorqinligi va kontrastini o'zgartirish. Tasvirlarni diskretlash va kvantlash. Tasvirlarda geometrik shakl almashtirishlarni amalga oshirish. Tasvir gistogrammasi. Tasvir va video sabna parametrlarini o'zgartirish.

5-mavzu. Tasvirlarni filtrlash. Xira tasvirlar bilan ishlash. Tasvir ustida morfologik amallarni bajarish.

Tasvir xiraligi. Tavar xiraligini o'zgartirish operatorlari. Gaus, median, ikki tomonlama filtrlash asosida xira tasvirlarni qayta ishlash. Tasvir ustida morfologik amallarni bajarish. Tasviridagi shovqinlarni olib tashlash. Tasvirlarda thresholding amaliy bajarish. Tasvir qirralarni aniqlash usullari.

6-mavzu. Tasvirlarni intellektual tahlil qilish. Tasvirlarni sinflashtirish.

Tasvirlarni sinflashtirish masalasi va asosiy vazifalari. Mashinali o'qitish asosida sinflashtirish. Tasviridagi obyektarni tanib olish.

7-mavzu. Tasvirlarni segmentlash.

Tasvirlarni segmentlash masalasi va asosiy vazifalari. Tasvirni segmentlash. Tasvirni segmentlash usullari va algoritmlari. Tasvirlarni intellektual tahlil qilish usullari.

II BOB. SUN'IY YO'LDOSH TASVIRLARINI SHAKLLANTIRISH VA ISHLOV BERISH

8-mavzu. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini shakllantirish. Tasvir masshtabi (resolution).

Sun'iy yo'ldosh qurilmalaridan olingan tasvirlar va ularni shakllantirish asoslari. Masofadan zondlash. Tasvirni hosil qilish uchun sun'iy yo'ldosh sensorlari. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini xususiyatlari. Tasvir masshtabi. Hudud tasvirlarini o'rganish va qayta ishlash.

9-mavzu. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari bilan ishlash. Ko'p-spektrli tasvirni shakllantirish vositalaridan foydalanish.

Turli spektrlar asosida sun'iy yo'ldosh tasvirlarini shakllantirish. Ko'p-spektrli tasvirni shakllantirish vositalaridan foydalanish. SNAP dasturiy vositasidan foydalanish. Ranglar modeli. Tasvirlarga RGB tizimi va HVS tizimida ishlov berish.

10-mavzu. Yuqori fazoviy masshtabli (high spatial resolution) ma'lumotlardan foydalanish. Sentinel-2 va Landsat-8 platformalari bilan ishlash.

Sentinel-2 va Landsat-8 platformalari asosida yuqori fazoviy masshtabli (high spatial resolution) ma'lumotlardan foydalanish. Sentinel-2 platformasi imkoniyatlari. Sentinel va Landsat yordamida sun'iy yo'ldosh tasvirlarni qayta ishlash. Tasvirning aniqligi va masshtabining ahamiyati.

11-mavzu. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini filtrlash, qayta ishlash usullari va tahlil qilish.

Sun'iy yo'ldosh tasvirlarida filtrlash amallarini bajarish. Shovqinlarni olib tashlash, sun'iy yo'ldosh tasvirlari xiraligini o'rganish va o'zgartirish. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini tahlil qilish vositalari. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari asosida hududning NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) va EVI (Enhanced Vegetation Index) indekslarini aniqlash.

III BOB. SUN'IY YO'LDOSH TASVIRLARINI RAQAMLI ISHLASH ILOVALARI VA PLATFORMALARI, SOHALARDAGI TADBIQI

12-mavzu. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini sinflashtirish. Hudud monitoringini olib borish.

Sinflashtirish masalasi. Tasvirni sinflashtirish usullari. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini sinflashtirish asosida hudud monitoringini olib borish.

13-mavzu. Tasvirlarni sinflashtirish. O'qituvchili o'qitish algoritmi. O'quv tanlama (ground data) dan foydalanish.

O'qituvchili o'qitish asosida tasvirlarni sinflashtirish. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari asosida o'quv tanlama shakllantirish. Ground data tushunchasi. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarida obyektarni ajratish. Segmentlash usullari.

14-mavzu. Raqamli qishloq xo'jaligida sun'iy yo'ldosh tasvirlarini raqamli ishlov jarayonining tadbiqu.

Raqamli qishloq xo'jaligi sohasining asosiy maqsadi va vazifalari. Sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan hududlarni ajratish. Hudud xaritasi asosida ahamiyatli yerlarni ajratish masalasi. **15-mavzu. "Global Land Service" platformasi va xizmatlari.**

"Global Land Service" raqamli sun'iy yo'ldosh tasvirlari platformasi. Asosiy vazifalari. Hudud uchun tasvir yoki xaritaning ajratib olish. "Global Land Service" platformasining raqamli qishloq xo'jaligi uchun xizmatlari.

III. AMALIY MASHG'ULOTLAR BO'YICHA KO'RSATMA VA TAVSIYALAR

Talaba amaliyot mashg'ulotlarida parallel hisoblashga doir masalalar yechadi. Amaliyot mashg'ulotlarda yechiladigan masalalar quyidagi tamoyillarga asosan tanlanadi: OpenCV kutubxonasi bilan ishlash, tasvirlarni filtrlash, sun'iy yo'ldosh tasvirlarni shakllantirish, Sentinel va Landsat yordamida sun'iy yo'ldosh tasvirlarni raqamli ishlashga doir masalalarni yechishga malaka hosil qildiruvchi, fanning mohiyatini anglatuvchi va mavzular orasidagi bog'liqlikni ifodalovchi ma'lum miqdordagi masalalar tanlanadi.

Amaliyot mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. OpenCV kutubxonasini o'rnatish va sozlash. Tasvirni yuklash. Tasvir xususiyatlarini o'rganish. Tasvirni chop etish.
2. Tasvirlarni filtrlash. Yorqinlik va kontrastini o'zgartirish. Tasvir gistogrammasi orqali filtrlash.
3. Tasvir ustida morfologik amallarni bajarish. Tasvirdan shovqinlarni olib tashlash. Tasvirga shovqin qo'shish. Xira tasvirlarni qayta ishlash.
4. Tasvirlarni sinflashtirish usullarini o'rganish.
5. Tasvirlarni segmentlash usullarini o'rganish.
6. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarni shakllantirish. SNAP/ERDAS Imagine/ENVI dasturini vositadan foydalanish.
7. Sentinel va Landsat yordamida sun'iy yo'ldosh tasvirlariga raqamli ishlov berish.
8. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarida filtrlash amallarini bajarish, ularni tahlil qilish.
9. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini sinflashtirish masalasini yechish. Ground data yaratish.
10. "Global Land Service" platformasi va xizmatlari.

Amaliyot mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha kafedra professor - o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Talabalar ma'ruza mashg'ulotlarida olgan bilim va ko'nikmalarini dasturlar tuzish bilan mustahkamlaydi. Bunga individual, jamoa bo'lib va mustaqil ishlash yo'li bilan erishiladi. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va raqamli texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Ma'ruza mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish va nazorat savollariga tayyorlanish
2. Amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish va uy ishlarni bajarish
3. Tasvirni shakllantirishning geometrik parametrlari.
4. Tasvirlarda ranglar shkalasi. Ranglar shkalasini o'g'irish.
5. Tasvirni filtrlashning chiziqi usullari.

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Tasvirlarni qayta ishlashda qo'shimlar (neighborhood) operatsiyalaridan foydalanish 7. Tasvirlarda furiye va affini almashtirishlari. 8. OpenCV kutubxonasini Java, Python dasturlash muhiti uchun o'rnatish va sozlash. 9. Tasvirlarni yaxshilash usullari: gistogrammlarini o'zgartirish, fazoviy filtratsiya usullari. 10. Tasvirlarni qayta ishlashda Matlab IPT vositasining qo'shimcha imkoniyatlari. 11. Tasvirning aniqligi va mashtabining ahamiyati. Belgilarni ajratish. 12. OpenCV kutubxonasining turli modulini bilan ishlash (highgui, future2d, video, ml, objdetect). 13. Raqamli qishloq xo'jaligi monitoringi uchun Sentinel-2 platformasi. 14. Sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida ekin maydonlarini monitoring qilish masalalari. 15. Tasvirlarda pikselga yo'naltirilgan va obyektga yo'naltirilgan sinflashtirish 16. Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini sinflashtirish va segmayentlashda "ground truth data" yaratish va undan foydalanish. <p>Talabalarga o'z bilimlarini mustahkamlash uchun yuqorida ko'rsatilgan mavzularni o'rganish va ko'rsatilgan vazifalarni bajarish tavsiya etiladi.</p>
<p>3.</p>	<p>V. TA'LIM NATIJALARI / KASBIY KOMPETENSIYALARI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasvirlarga raqamli ishlov berishning matematik asoslari, tasvirlarga raqamli ishlov berishning asosiy amallari, kompyuter ko'rishning dasturiy va apparat vositalaridan foydalana olishi, tasvirlarni intellektual tahlil qilish haqida bilishi va ulardan foydalana olishi; • Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini shakllantirish, sun'iy yo'ldosh va uning sensorlar tizimi ishlash tamoyillarini bilishi, tasvir ma'lumotlarini intellektual tahlil qilish, sun'iy yo'ldosh tasvirlari va geofazoviy ma'lumotlarni geoaxborot texnologiyalari orqali monitoring qilish usullari va dasturiy vositalari bo'yicha ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. • zamonaviy fan yutuqlarini tanqidiy tahlil qilish va baholash, tadqiqot va amaliy muammolarni hal qilishda, shu jumladan fanlararo sohalarida yangi g'oyalarni yaratish qobiliyatiga ega bo'ladi;
<p>4.</p>	<p>VI. TA'LIM TEXNOLOGIYALARI VA METODLARI</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar, • interfaol keys – stadialar, • amaliyotlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni tayyorlash; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

5.	<p style="text-align: center;">VII. KREDITLARNI OLISH UCHUN TALABLAR</p> <p>“Sun’iy yoʻldosh tasvirlariga ishlov berish” fani boʻyicha: dars jarayonida faol qatnashish, joriy, oralq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni oʻz vaqtida sifatli bajarish, yakuniy nazorat ishini muvaffaqiyatli topshirish. (yakuniy nazorat ishi <i>yozma, test</i> yoki <i>loyiha</i> koʻrinishida topshiriladi)</p>
6.	<p style="text-align: center;">Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Usmanov, T. Kuchkorov, A. Abdusalomov. “Kompyuter koʻrishi (Computer Vision) oʻquv qoʻllanma”. T.: «Aloqachib», 2018. – 185 bet. 2. Richard Szeliski. “Computer Vision: Algorithms and Applications”, Springer, 2010. – 979 p. 3. Lemoine, G., Defourny, P., Gallego, J. and others, “Handbook on Remote Sensing for Agricultural Statistics”, GSARS Handbook: Rome., 2017. – 287 p. 4. The OpenCV Tutorials, Release 2.4.13.7, 2019. – 447 p. <p style="text-align: center;">Qoʻshimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Jordi I., Arthur V., Marcela A., Benjamin T., David M. and Isabel R. Operational High Resolution Land Cover Map Production at the Country Scale Using Satellite Image Time Series, MDPI – Journal of Remote sensing, 2017. – 35 p. 6. SUHET, ESA Standard Document. “Sentinel-2 User Handbook”. – Minsk: BGU, 2017. – 100 s. 7. Tinku Acharya, Ajoy K. Ray. “Image Processing Principles and Applications”, A John Wiley & Sons, Mc., publication, 2005, – 451 pages. <p style="text-align: center;">Axborot manbalari</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. https://www.satimagingcorp.com/ 9. https://agromonitoring.com/ 10. https://www.geeksforgeeks.org/satellite-image-processing/ 11. Remote Sensing and Digital Image Processing of Satellite Data (https://www.youtube.com/watch?v=EeLpYfiin_A) 12. https://land.copernicus.eu/global/products/lc 13. https://www.coursera.org/learn/spatial-analysis-satellite-imagery-in-a-gis#syllabus 14. https://www.coursera.org/learn/spatial-data-science#syllabus
7.	<p>Fan dasturi Muhammad al – Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti kengashining 2023 yil 31 avgustdagi 9/1(731/732) –son yigʻilishida tasdiqlangan.</p>
8.	<p>Fan/modul uchun maʼsullar:</p> <p>T.A.Kuchkorov – TATU, “Kompyuter tizimlari” kafedrasi dotsenti. T.D.Ochilov – TATU, “Kompyuter tizimlari” kafedrasi doktranti.</p>
9.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>F.F.Maxmudxoʻjayev – “Kosmik monitoring va geoaxborot texnologiyalari markazi” unitar korxonasi, “Sun’iy intellekt va dasturlash” departamenti boshligʻi, t.f.d.(D.Sc.), professor K.E.Shukurov – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti “Sun’iy intellekt” kafedrasi dotsenti t.f.f.d.(PHD).</p>