

2

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

TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI



“TASDIQLAYMAN”

Toshkent davlat agrar universiteti
o'quv ishlar bo'yicha prorektor

S. Boboyev

2025 yil “04” 04

Ro'yxatga olindi: № BD-60520100-

2025 yil “04” 04

**MASOFAVIY ZONDLASH USULLARI
O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 500 000 - Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta'lim sohasi: 520 000 - Atrof muhit

Ta'lim yo'nalishi: 60520100 - Meteorologiya va iqlimshunoslik

Toshkent – 2025

Fan/modul kodi MZU13408	O'quv yili 2025-2026	Semester 3-4	ECTS - Kreditlar 4-4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4-4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil (soat)	Jami yuklama (soat)
	Masofaviy zondlash usullari	96	144	240
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - Yerni masofadan zondlash texnologiyalari, ularning ishlash prinsiplari, ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni berish. Atmosferani zondlash usullari (sharpilot, radiozond, raketa va yo'ldosh, shuningdek meteorologik radiolokator) haqidagi bilimga ega bo'ladilar. Bulut qatlamining pastki chegarasini yerdan balandligini aniqlashni o'rganadilar, uning noqulay oqibatlarini kamaytirish yo'llarini ko'rsatishdan iborat.</p> <p>Fanning asosiy vazifasi – talabalarga tabiatda bo'ladigan noqulay jarayonlarning vujudga kelish sharoitlarini aniqlash, xavfli meteorologik hodisalarni kuzatish usullarini ishlab chiqish, hisoblash usullarini o'rgatish va ularda shu usullarni amalda qo'llay bilish bo'yicha malaka va tajriba hosil qilishdan iborat.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-MODUL. MASOFADAN ZONDLASHNING FIZIK ASOSLARI</p> <p>1-MAVZU. Kirish. Masofadan zondlash tamoyillari: Masofadan zondlash texnologiyasining tarixi va uning zamonaviy qo'llanish sohalarini o'rganish.</p> <p>Masofaviy zondlash usullari fanining tarixi, maqsadi va vazifalari. Ayrim sputnik dasturlari bo'yicha malumotlar. Masofadan zondlash bilan bog'liq holda ko'rib chiqishda, ko'p zonali skanerlash qurilmalari yoki mikroto'lqinli sensorlar kabi sensorlar o'rnatilgan platformalardan tashqari, sun'iy yo'ldoshlardan masofadan zondlashda foydalanishning boshqa muhim jihatlari ham mavjudligini anglash kerak. Elektromagnit nurlanish, masofadan zondlashning aktiv va passiv tizimlari.</p> <p>2-MAVZU. Kengaytirilgan SAR texnikasi. Tasvirlash radarlarining qo'llanilishi.</p> <p>Ma'lumotlarni olish, qayta ishlash va taqsimlash imkoniyatlari. Sun'iy yo'ldoshlar ro'yxati va ulardan olinadigan ma'lumotlar. Yer usti stansiyalari, SEASAT yo'ldosh, SARdan kelgan ma'lumotlarni qayta ishlash. METEOSAT - Global ob-havoni kuzatish tizimi. METEOSAT yo'ldoshi va uning foydali yuklamasi, aloqa</p>			

va yer usti stansiyasi, yevropa kosmik tadqiqotlar markazi, konditsiyalash va tasvirlarni etalonlash, meteorologik parametrlarni olish. Ko'rib chiqilayotgan parametrlar: bulutlarning harakat yo'nalishi, dengiz yuzasi haroratining qiymatlari, bulutlilik tahlili, yuqori troposferaning namligi, o'ta yuqori bulutlar xaritalari va ko'plab iqlim ma'lumotlari.

3-MAVZU. Kosmosdan turib atmosfera tarkibini masofadan zondlash.

Shimoliy Amerika, Yevropa, Yaponiya va boshqa mintaqalarda ishlab chiqilayotgan, o'rganilayotgan masofadan zondlash tizimlari va umumiy tavsifi. Sun'iy yo'ldoshlar va yerdagi stansiyalarning texnik imkoniyatlari, ko'plab muhim muammolar, masofadan zondlash sun'iy yo'ldoshlarining yangi avlodi. Yevropa kosmik tadqiqotlar agentligining parvozlardan foydalanish. Yevropa masofaviy zondlash yo'ldoshlari

4-MAVZU. Birlamchi meteorologik va okeanografik yo'ldosh ma'lumotlarini qabul qilish stansiyasini tuzish va uni batafsil ishlab chiqish.

Takomillashtirilgan juda yuqori aniqlikdagi radiometrning ma'lumotlarni qabul qilish va saqlash imkoniyatlari. Sun'iy yo'ldoshdan signallarni qabul qiluvchi tizimlari, tanlash imkoniyatlari va ishlab chiqish tamoyillari. Stansiyaning haqiqiy konfiguratsiyasiga qo'yiladigan talablar.

5- MAVZU. Raqamli tasvirni qayta ishlash tamoyillari. Tasvirlarga ishlov berish, raqamli interfaol tizimini tuzish va qo'llash

Tasvirlarga raqamli, optik va fotografik usullarda ishlov berish. Raqamli EHMlarning chiziqli va nochiziqli ishlov berish amallarini bajarishda aniqligi va qo'llanilishi. Tasvirlarga optik ishlov berish. Tasvirlarga ishlov berish tizimlari konstruksiyalari. Qurilma ta'minoti.

6-MAVZU. Optik tamoyillar: Optik tasvirlash modellari va geometrik sifati, tasvir sifatining tavsifi.

Optikadagi eng muhim ishlanmalar, tasvirlarni qayta ishlash. Elektrotexnikadagi aloqa nazariyasi tushunchalari. Fure tahlili, elektr zanjirlari va optik tasvirlarni shakllantirish tizimlari. Masofadan zondlashning geometrik jihatlari. Masofadan zondlash ma'lumotlari raqamli va fotografik tasvirlar. Landshaftni tasvirlashning geometrik aniqligi. Tasvirda ko'rinadigan obyektlarning shakli va o'lchamlarini baholash, ularning joylashuvini aniqlash va tashqi ma'lumotlar bilan taqqoslash. Aniq xarita tuzish.

7-MAVZU. Statistik usullar. O'zgaruvchilar, modellar va model mosligi o'rtasidagi munosabatlar.

Statistik tadqiqot bosqichlari. Oddiy grafiklar va ma'lumotlarni umumlashtirish. Gistogrammalarni tuzish vositasi. Sonli xarakteristikalar. Quticha diagrammalar. Ishonchli oraliqlar. Ikki marta o'lchash. Munosabatlarni tadqiq qilish uchun grafik tuzish. Bog'liqlik approksimatsiyasi. ehtimollar va o'xshashliklarni taqqoslash. Vaqt qatorlari. Vaqtli qatorlarning komponentlari va ajralish.

8-MAVZU. Masofadan zondlash ma'lumotlarini atmosfera bo'yicha korreksiyalash va dengiz suvining yuza qatlamlaridagi miqdoriy aniqlash

Muammoni bayon qilish. Ba'zi asosiy radiometrik kattaliklarni aniqlash. Yorug'likning atmosfera va okean yuza qatlami bilan o'zaro ta'siri. Quyosh spektral energetik yoritilganligi. Atmosferada yorug'likning kuchsizlanishi. Aerozol zarrachalar bilan sochilish. Gazlarning yutilishi. Yorug'likning oksan sirt qatlami bilan o'zaro ta'siri. Sirtidan qaytish. Yorug'likning suvda sochilishi va yutilishi.

9-MAVZU. Atmosferaga tuzatish kiritish muammosiga amaliy yondashuv va havodagi zarrachalarni miqdoriy aniqlash

Havodagi zarrachalar tarkibini aniqlash. Rayli (Rayleigh) tarqalishiga tegishli, yorug'likning zarrachalarga urilib sochilishini. Yorug'likning ma'lum yo'nalish (trayektoriya) bo'yicha tarqalishi va intensivligi. Atmosferaning yorqinligi. Ma'lumotlar asosida olib borilgan dastlabki tahlillar natijalari.

10-MAVZU. Murakkab yuzani masofadan zondlash.

Yarim cho'lning murakkab sathidan nadir yo'nalishdagi aks ettirish koeffitsienti modeli. Sun'iy yo'ldoshda to'g'ri pastga qaratilgan o'lchov. Turli turdagi o'simliklar, tuproq, toshlar aralashgan yer yuzasi. LANDSAT yo'ldoshidan olingan ma'lumotlar bo'yicha o'simlik qoplamini aks ettirish spektral koeffitsiyentlarini tahlil qilish. LANDSAT sun'iy yo'ldoshining ko'p zonali MSS skanerlash tizimi. Yorug'lik aks ettirish koeffitsienti qiymatlari. Tuproqning nurlanishni yutish koeffitsienti. O'simlik qoplamasi va tuproq qismlarining qizishi. Tuproq va o'simlik qoplamasi hududlarining nurlanish haroratini o'lchash.

11-MAVZU. Masofaviy zondlashning ba'zi huquqiy jihatlari

Huquq va prinsiplar. Masofaviy zondlashning qonuniyligi. Suverenitet va havo makoniga kirish. Radiochastotalar. Kosmik apparatlar tomonidan yetkaziladigan zarar. Huquqiy asoslar. Prinsiplar bo'yicha izohlar. Erkinlik yoki cheklov.

12-MAVZU. Havo orqali masofaviy zondlashda fluoressensiyani qo'llash. Aero-fotosyomka.

Ko'rinadigan diapazonda masofadan zondlash natijalarini tadqiq qilishning to'rtta fazasi. Ko'rilayotgan hodisalarining optik xususiyatlarini o'rganish. Qayta ishlash. Fotosuratlarini qayta ishlash, ma'lumotlarni qayta ishlash, sanoat materiallarini qayta ishlash va boshqalar. Tasvirlarni dekodlash. Oqimlarni tekshirish. Dispersiya

2-MODUL. ATROF-MUHITNING IFLOSLANISH HUDUDLARINI MASOFAVIY ZONDLASH

13-MAVZU. Atrof-muhitning ifloslanishi.

Suv muhitining neft pilyonkalar bilan ifloslanishi. Atmosferaning tutun shleyflari bilan ifloslanishi. Tuproqning mis konlaridan chiqadigan oqova suvlar bilan ifloslanishi. Gzsimon moddalar bilan havoning ifloslanishi. LANDSAT sun'iy

yo'ldoshidan olingan tasmalardagi raqamli ma'lumotlardan foydalangan holda chang bulutlarining radiometrik tahlili. Kuzatishlar va xulosalar.

14- MAVZU. Hidrologiyada masofaviy zondlashning o'рни

Qor qoplamlarni o'rganish usullari. Qor va muzlarning erishidan xosil bo'ladigan suv xajmini bashorat qilish. Samolyot orqali masofaviy zondlash. Sun'iy yo'ldoshlar orqali masofaviy zondlash. Muzliklar holati va suv oqimi. Suv loyqaligi va harorati. Muz massalarini radioexolokatsiyalash tamoyillari va qo'llanilishi. Radioexolokatsiya. Tizim konstruksiyasida hisobga olinadigan omillar. Yorug'likning tarqalishi. Yutilish jarayoni. Muzdagi radioto'lqinlar tezligi. Uskunalar. Holat. Qatlam. Hududlarining geologiyasi va geofizikasi.

15-MAVZU. Turli hodisalarning masofadan olingan fotosuratlariga raqamli ishlov berish

Muayyan hududdagi geografik, geologik, ekologik yoki ijtimoiy hodisalarni xarita shaklida tasvirlash. Landsat sun'iy yo'ldoshi orqali olingan hudud suratlariga raqamli tasvirni qayta ishlash modullarini qo'llash. Fitoplankton rivojlanishining landsat sun'iy yo'ldoshi orqali olingan tasvirlari.

16-MAVZU. Dengiz sirtidagi frontlar va haroratlar.

Issiq va sovuq suv massalarining to'qnashuvi. Oqimlar va shamollar. Issiq va Sovuq frontlar. Stratifikatsiya mezonlari. Frontning tuzilishi. Klassik okeanografik metodlar. Okean to'lqinlari, oqimlar va sirt shamollarini dekametrlilik diapazondagi radarlokator yordamida masofaviy zondlash. Okean holatini yuqori chastotali radar yordamida zondlash prinsiplari. Shamol sabab bo'lgan yuzaki to'lqinlar. Yuzaki to'lqinlarning radar spektrlari va ularning talqini. Dengiz tomonidan dekametr diapazonidagi radioto'lqinning tarqalishi. Dengiz tomonidan dekametr diapazonidagi radioto'lqinning sochilishi.

17-MAVZU. SEASAT sun'iy yo'ldoshi va unga o'rnatilgan aperturali radiolokator.

Radiolokatsion tasvir tushunchasi. Tarqalish kesimi. Dengiz yuzasining modellari. Yon tomondan ko'ruvchi radar. Masofa bo'yicha aniqlikligi. Azimut bo'yicha ajratuvchanlik. Sintezlangan apertura prinsipi. Radiolokator impulsi aks etishi. SEASAT sun'iy yo'ldoshining sintezlangan aperturali radiolokatori va ma'lumot uzatish liniyasi. Optik qayta ishlash. Optik qayta ishlangan tasvirlarning xususiyatlari. Dog'lar va Multikadrlar. Raqamli tahrirlash. ESPF vositalari bilan ta'minlangan raqamli korrelyatsiya va moslashuvchan yondashuv tasvir ko'rinishi.

18-MAVZU. Mikroto'lqinli radiometriya va uning qo'llanilishi.

Mikroto'lqinli energiyani uzatishning fizikaviy asoslari. Yer yuzasining mikroto'lqinli nurlanishi. Atmosferaning ta'siri. Mikroto'lqinli radiometrlar. Asosiy tamoyillar. Maxsus sun'iy yo'ldoshlarda o'rnatilgan radiometrlarning turlari va misollar. Qo'llanilish sohalari.

19-MAVZU. Meteorologik modellari va iqlimshunoslik ma'lumotlar to'plamlari.

Global havo aylanishi. Tropik mintaqalarda shakllanadigan atmosferik tizimlar. Sinoptik miqyosidagi to'liqlar. Bulut to'plamlari. Tropik siklonlar. O'rta kenglikdagi tizimlar. Bir necha yuz yoki ming kilometr masofani qamrab oluvchi o'rta va yirik masshtablarda sodir bo'ladigan atmosfera jarayonlari va hodisalarining xususiyatlari.

20-MAVZU. Sun'iy yo'ldosh yordamida zondlash va ob-havo prognozining sonli modellari.

Iqlimshunoslik arxivi zarurati. Iqlimni modellashtirish. Iqlimshunoslik ma'lumotlar to'plamlari. Bulutlar, albedo va iqlim. Bulutlar klimatologiyasi. Albedo — aks ettirish koeffitsienti.

21-MAVZU. Kelajakka yo'naltirilgan metodologiya.

O'rta masshtabli ob-havo prognozi uchun yer usti va sun'iy yo'ldosh kuzatuvlarini birlashtirish. Sun'iy yo'ldosh asosida «aqlli» iqlim nazorati tizimini ishlab chiqish imkoniyatlari. Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari to'plamlari.

22-MAVZU. Ob-havo tahlili va prognozi uchun sun'iy yo'ldosh suratlari va meteorologik parametrlardan foydalanish.

Sun'iy yo'ldosh tasvirlarini tahlil qilish (yoki dekodlash). Bulutli lentalar. Vixralarning tuzilmalari. Hujayrali bulutlar. Bir xil turdagi bulutlar hududlari. Qaror qabul qilish Decision Tree usuli.

23-MAVZU. Sun'iy yo'ldoshli masofaviy zondlash ma'lumotlari asosida atmosferaning harakatini tasvirlash uchun kinamatografik usullarni qo'llash.

Atmosferaning masshtablari va vaqt o'lchovlari. Halqa (yoki aylana)ni teskari proyeksiya qilish. To'g'ridan-to'g'ri — teskari (almashinib) proyeksiyalash halqasi. Halqani proyeksiyalash bilan kadrlarning o'rnatilishi. Halqaning titrash bilan proyeksiyasi. Bosqichma-bosqich halqaning proyeksiyasi. Halqani proyeksiyalashda o'rtacha tasvirlardan foydalanish.

24-MAVZU. Maxsus maqsadli yopiq halqalar.

Maxsus shakldagi halqalar, to'g'ri va teskari yo'nalishlarda proyeksiyalash. Ob'ektivni yoki tasvir olish ob'ektini kuzatish. Ko'p kanalli halqalar. Harakatlanuvchi tasvirlarni miqdoriy dekodlashni takomillashtirish. Kontrastni kuchaytirish. Rang kontrastini kuchaytirish. Achromatik o'lchov bo'yicha gradientni hisobga olish

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun 3-semestrda quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Masofadan zondlash va sputnik dasturlari bo'yicha malumotlarini tahlil qilish.
2. SARdan kelgan ma'lumotlarni qayta ishlash.
3. Yevropa kosmik tadqiqotlar agentligining malumotdan foydalanish.

4. Birlamchi meteorologik va okeanografik yo‘ldosh ma’lumotlarini qabul qilish va saqlash.
5. Tasvirlarga raqamli, optik va fotografik usullarda ishlov berish.
6. Tasvirda ko‘rinadigan obyektlarning shakli va o‘lchamlarini baholash, ularning joylashuvini aniqlash va tashqi ma’lumotlar bilan taqqoslash.
7. Oddiy grafiklar va ma’lumotlarni umumlashtirish.
8. Masofadan zondlash ma’lumotlarini atmosfera bo‘yicha korreksiyalash.
9. Havodagi zarrachalar tarkibi bo‘yicha olib borilgan dastlabki tahlillar natijalari.
10. LANDSAT yo‘ldoshidan olingan ma’lumotlar bo‘yicha o‘simlik qoplamini aks ettirish spektral koeffitsiyentlarini tahlil qilish.
11. Ochiq masofaviy zondlash ma’lumotlar manbalari.
12. Sun‘iy yo‘ldoshlar tomonidan olingan tasvirlardan kerakli ma’lumotlar olish.

Amaliy mashg‘ulotlar uchun 4-semestrda quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

13. Sun‘iy yo‘ldoshlardan olingan tasvirlar orqali chang bo‘ronlarini o‘rganish.
14. Muzliklar holati va suv hajmini aniqlash.
15. Landsat sun‘iy yo‘ldoshi orqali olingan hudud suratlariga raqamli tasvirni qayta ishlash modullarini qo‘llash.
16. Okean holatini yuqori chastotali radar (High-Frequency Radar, HF Radar) yordamida zondlash.
17. SEASAT sun‘iy yo‘ldoshlari ma’lumotlari asosida okean va yer yuzasi holatini tahlil qilish
18. Mikroto‘lqinli radiometr yordamida yer yoki atmosfera parametrlarini aniqlash
19. Meteorologik modellar va iqlimshunoslik ma’lumotlari asosida ob-havo va iqlim parametrlarini tahlil qilish.
20. Sun‘iy yo‘ldosh yordamida ob-havo va iqlim parametrlarini zondlash va sonli modellar asosida prognozlash.
21. Kelajakka yo‘naltirilgan metodologiya asosida ilmiy va texnologik tadqiqotlarni rejalashtirish va prognozlash
22. Ob-havo tahlili va prognozi uchun sun‘iy yo‘ldosh suratlari va meteorologik parametrlardan foydalanish.
23. Sun‘iy yo‘ldoshli masofaviy zondlash ma’lumotlari asosida atmosferaning harakatini tasvirlash uchun kinematografik usullarni qo‘llash
24. Maxsus maqsadli yopiq halqalar bo‘yicha amaliy mashg‘ulot

V. Mustaqil ta’lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta’lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Masofaviy zondlash texnologiyasining rivojlanishi.

2. Birinchi sun'iy yo'ldoshlar va ularning zondlashdagi roli.
3. Masofaviy zondlashning sohalarga ta'siri: geodeziya, meteorologiya, ekologiya va boshqalar.
4. Sun'iy yo'ldoshlar (satellites): orbitadagi turlari, yuqori va past orbitalar.
5. Havo zondlash usullari: dronlar va boshqa uchuvchi platformalar.
6. Radar va LiDAR texnologiyalari.
7. Raqamli tasvirlarni qayta ishlash: tahrirlash, filtrlar, segmentatsiya.
8. Raqamli tasvirlardan geolokatsiya va morfologik tahlil.
9. Tasvirlarni tahlil qilishda ma'lumotlarni optimallashtirish va vizualizatsiya usullari.
10. Spektral tasvirlarning turli diapazonlari: vizual, infraqizil, UV.
11. Vegetatsiya indeksleri va ularni ekologik monitoringda qo'llash.
12. Spektral tasvirlar orqali yer yuzasidagi ob'ektlarni identifikatsiya qilish.
13. Atmosferani tahlil qilish: bulutlar, yog'ingarchilik va haroratni aniqlash.
14. Masofaviy zondlash yordamida iqlim o'zgarishlarini kuzatish.
15. Sun'iy yo'ldoshlar yordamida ob-havo prognozlari.
16. Ekologik monitoringda masofaviy zondlash: o'rmonlar, sug'oriladigan yerlarda o'zgarishlarni kuzatish.
17. Ekologik tizimlarni baholashda masofaviy zondlash yordamida ko'rsatilgan natijalar.
18. Suv resurslarini monitoring qilish: daryo va ko'llarning sathini kuzatish.
19. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini kuzatish va baholash.
20. Vegetatsiya indeksleri va qishloq xo'jaligi monitoringi.
21. Zararli o'simliklar va kasalliklar aniqlashda masofaviy zondlash.
22. Geoinformatsiya tizimlari (GIS) va masofaviy zondlash ma'lumotlarini birlashtirish.
23. Raqamli model yaratish: DEM (Digital Elevation Model), DSM (Digital Surface Model).
24. Ma'lumotlar ombori va masofaviy zondlash sohasidagi yangi imkoniyatlar.
25. Iqlim o'zgarishlari va masofaviy zondlash yordamida ularni aniqlash.
26. Atmosfera holatini tahlil qilish: iqlim modellari va ularning masofaviy zondlash bilan qo'llanilishi.
27. Sun'iy yo'ldoshlar orqali issiqxona gazlari va bulutlar harakatini monitoring qilish.
28. Tasvirlar asosida global iqlim o'zgarishlarini tahlil qilish.
29. Bulutlar va yog'ingarchilik tizimlarini masofaviy zondlash yordamida kuzatish.
30. O'rmonlarning o'zgarishi va parchalanishini masofaviy zondlash orqali tahlil qilish.
31. O'rmonlar monitoringi va o'simliklar faoliyati asosida o'rmonlarning holatini

	<p>aniqlash.</p> <p>32. Qishloq xo'jaligida o'simliklarning rivojlanishini masofaviy zondlash yordamida baholash.</p> <p>33. Mahsulotlar hosildorligini kuzatish va monitoring qilish.</p> <p>34. Geologik yuzalar, zamin harakatlarini masofaviy zondlash usullari bilan tahlil qilish.</p> <p>35. Yer osti resurslarini (neft, gaz) masofaviy zondlash yordamida o'rganish.</p> <p>36. Suv resurslari monitoringi: daryolar va ko'llarning sathini masofaviy zondlash yordamida kuzatish.</p> <p>37. Suv ifloslanishi va o'simliklarning vegetatsiya holatini masofaviy zondlash orqali tahlil qilish.</p> <p>38. SAR tasvirlarini o'rganish va geofizik tahlil qilish.</p> <p>39. Radar tasvirlari yordamida yer yuzasidagi o'zgarishlarni aniqlash.</p> <p>40. GIS va masofaviy zondlash ma'lumotlari yordamida hududiy tahlil qilish.</p> <p>41. GIS tizimi yordamida qishloq xo'jaligi yoki iqlim o'zgarishlarini modellashtirish.</p> <p>42. Sun'iy yo'ldoshlar yordamida ob-havo prognozlarini aniqlash va tahlil qilish.</p> <p>43. Iqlim modellari va masofaviy zondlash asosida uzoq muddatli prognozlar yaratish.</p> <p>Yo'llar va infratuzilma holatini masofaviy zondlash orqali aniqlash.</p>
3.	<p>VI. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiya)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkin atmosferani tadqiq etishning fizik tamoyillari va asosiy usullari; atmosferaning turli qatlamlarida sodir bo'luvchi fizik jarayonlarning asosiy qonuniyatlari; shamolni o'lchashning optik va radiolokatsion usullarining asosiy holatlari; bir va ikki punktli (bazali) sharpilot kuzatuvlari; atmosferani radiozondlash tizimining asoslari; meteorologik radiolokatsion kuzatishlarning asoslari; meteorologik raketalar yordamida atmosferaning yuqori qatlamlarini tadqiq etish; aktinometrik zondlar va ozonozondlar yordamida atmosferani zondlashning maxsus usullari haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi.</i> - asosiy atama, tushuncha va ta'riflar, tadqiqot usullariga yondoshuvlar; mavjud masofaviy o'lchash usul va asboblari; aerologik teodolitlarning tuzilishi va ular yordamida sharpilot kuzatishlarini bajarish; sharpilot kuzatish ma'lumotlarini qayta ishlash usullari; radiozondlash ishlarining tartibi; radiozondlash natijalarini qayta ishlash; bulut va yog'inlarni tadqiq etishda radiolokatsiyani qo'llash; atmosferaning yuqori qatlamlarini maxsus zondlashning asosiy usullarini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi;</i> - sharpilot kuzatish ma'lumotlarini qayta ishlash; atmosferani radiozondlash ma'lumotlarini qo'llash; radiolokatsion kuzatish ma'lumotlari bo'yicha bulutlilik tasvirlarini vizual deshifrovkalash <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.</i>
4.	<p>VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar;

	<ul style="list-style-type: none"> • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo‘lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>VIII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to‘la o‘zlashtirish, tahlil natijalarini to‘g‘ri aks ettira olish, o‘rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, i yakuniy nazorat bo‘yicha yozma ishni topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трифонова Т.А. Дистанционные методы в экологических исследованиях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2023. – 192 с. – ISBN 978-5-9984-1850-1. – Электрон. дан. (10,1 Мб). 2. Беленко В.В. Применение данных дистанционного зондирования для картографирования застраиваемых земель при проведении геоэкологической оценки: Учебное пособие. – М.: Издательство «Спутник +», 2016. – 119 с. 3. Сутырина Е. Н. Дистанционное зондирование земли : учеб. пособие / Е. Н. Сутырина.–Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с. ISBN 978-5-9624-0801-9 4. Киселев В.Н., Кузнецов А.Д. Методы зондирования окружающей среды (атмосферы). Учебник. - СПб., изд. РГГМУ, 2004. - 429 с. 5. Малинников В.А., Стеценко А.Ф., Алтынов А.Е., Попов С.М. Мониторинг природной среды аэрокосмическими средствами. Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Изд. МИИГАиК. 2008 г., 145 с. 6. Хайдарова Х.Н., Сапарова Г.К., Ekologiya va atrof-muxit muhofazasi, “ILM-ZIYO-ZAKOVAT” nashriëti, 2021 y. -153 b. <p>Qo‘shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. N.A.Zayseva Aerologiya. Uchebnik - L.: Gidrometeoizdat, 1990. 2. T.Muxtorov, Z.N.Fatxullayeva. Uchebno-metodicheskoye posobiye po provedeniyu uchebnoy praktiki po aerologii. «Universitet». – 2008. – 52 s. 3. Kiselev V.N., Mushenko P.M. Praktikum po aerologii i radiometeorologii.– L.: Gidrometeoizdat, 1986. 4. Kalinovskiy A.B.,Pinus N.Z. Metodi aerologicheskix izmereniy. – L.: Gidrometeoizdat, ch. 1. –1986. 5. Masofaviy zondlash usullari fani bo‘yicha o‘quv uslubiy majmua. O‘zMU ichki tarmog‘i. <p>Axborot manbalari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.gov.uz 2. www.lex.uz 3. www. ziyonet.uz. 4. www.uznature.uz. 5. www.roscosmos.ru.

	<p>6. https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap.</p> <p>7. https://web-app.usc.edu/soc/syllabus/20241/35718.pdf</p> <p>8. https://is.cuni.cz/studium/eng/predmety/index.php?do=predmet&kod=NMET020</p> <p>9. https://campus.tum.de/tumonline/WBMODHB.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=1562476&pOrgNr=15105</p>
7.	Fanning o'quv dasturi Toshkent davlat agrar universiteti Ilmiy Kengashining 202__ yil "___" _____ dagi ___ -sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	<p>Fan/modul uchun ma'sular:</p> <p>Xodjiyev A.K. -Toshkent davlat agrar universiteti, "Ekologiya va botanika kafedrasi, dotsenti t.f.f.d. (PhD)</p>
9.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>Norboyev Z.N. - Toshkent davlat agrar universiteti "Ekologiya va botanika" kafedrasi, dotsent, f.m.f.n.</p> <p>Alimov Z.B. - Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti Atmosfera havosini yaratish laboratoriyasi mudiri dotsent, t.f.f.d. (PhD).</p>

Mazkur o‘quv dasturi dunyoning e’tirof etilgan xalqaro QS va THE reytinglarida nufuzli TOP-300 talikka kirgan quyidagi oliy ta’lim tashkilotlarining ta’lim dasturlari asosida ishlab chiqilgan

№	OTM nomi	QS	THE	Top-300 ta’lim dasturi asosida kiritilgan qo’shimchalar	Maskur dasturdagin mavzu nomi	Havolalar
1.	University of Southern California	146 o‘rin	72 o‘rin	<i>Mavzu yangi kiritildi.</i> Remote Sensing Principles: Examination of the history and modern-day scope of remote sensing. <i>(Masofadan zondlash tamoyillari: Masofadan zondlash texnologiyasining tarixi va uning zamonaviy qo‘llanish sohalarini o‘rganish).</i>	1-mavzu. Kirish. Masofadan zondlash tamoyillari: Masofadan zondlash texnologiyasining tarixi va uning zamonaviy qo‘llanish sohalarini o‘rganish.	https://web-app.usc.edu/soc/sylabus/20241/35718.pdf
2.	Charles University, Faculty of Mathematics and Physics	265 o‘rin	401 o‘rin	<i>Mavzu yangi kiritildi.</i> Remote sensing of atmospheric composition from space. <i>(Kosmosdan turib atmosfera tarkibini masofadan zondlash).</i>	3-MAVZU. Kosmosdan turib atmosfera tarkibini masofadan zondlash.	https://is.cuni.cz/studium/eng/predmety/index.php?do=predmet&kod=NMET020
3	Technical University of Munich	22 o‘rin	26 o‘rin	<i>Mavzu yangi kiritildi.</i> Optical principles: Models and geometric quality of optical imaging, description of image quality.	6-mavzu. Оптик тамоийиллар: Оптик тасвирлаш моделлари ва геометрик сифати, тасвир сифатининг тавсифи.	https://campus.tum.de/tumonline/WB/MODHB.wbShow/MHBReadOnly?pKnotenNr=1562476&pOrgNr=15105