

TILLABOYEV A. M. KUTLIMURATOV S. SH.  
NURMAMATOV SH. E. BURXONOV O. A.

# **ASTRONOMIYA KURSI 1,2**

ASTRONOMIYA KURSIDAN LABORATORIYA ISHLARI

OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

A. M. Tillaboyev, S. Sh. Kutlimuratov, Sh. E. Nurmetov, O. Burxonov

**ASTRONOMIYA KURSI 1, 2**

(Astronomiya kursidan laboratoriya ishlari)

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM,  
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI  
**AXBOROT RESURS MARKAZI**

Chirchiq-2023

UO'K 520;37.0  
KBK 22.6  
T-22

A. M. Tillaboyev, S. Sh. Kutlimuratov, Sh. E. Nurmetov, O. Burxonov / Astronomiya kursi 1,2 / O'quv qo'llanma - Toshkent: «Yangi chirchiq prints», 2023. - 161 bet.

Mazkur o'quv qo'llanma "Astronomiya kursi (Umumiy astronomiya)" fanidan 16 ta laboratoriya ishlarini o'z ichiga oladi.

Ushbu o'quv qo'llanma OTM larining fizika va astronomiya bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun tavsiya etiladi.

#### Taqrizchilar:

Tadjibayev Ikram Uralbayevich - ChDPU "Boshlang'ich ta'lim" fakulteti dekani, f-m.f.d., dotsent.

Muslimova Yulduz Choriyevna - Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti "Fizika va uni o'qitish metodikasi" kafedrası dotsenti, f-m.f.n.,

Mazkur o'quv qo'llanma pedagogika oliy ta'lim muassasalari "60110700-Fizika va astronomiya" ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda "Astronomiya kursi" dan laboratoriya mashg'ulotlarining asosiy mazmuni o'z aksini topgan. O'quv qo'llanmada yulduzlar osmonini o'rganishda, kosmik ob'yektlarni kuzatishda kerak bo'ladigan turli qo'llanmalar va asboblari: kalendarlar, yulduz atlasi, xaritalar, osmon sferasi modeli, teleskop, yulduzlar fotometriyasi, astronomik ma'lumotlar bazalari va boshqalar bilan tanishtiradi. Ushbu o'quv qo'llanmaning maqsadi - bo'lg'usi fizika va astronomiya fanlari o'qituvchilarida fanga oid va ilmiy-tadqiqotchilik kompetensiyalarini rivojlantirishdan iborat.

O'quv qo'llanma Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 25-avgustdagi 391-sonli buyrug'iga asosan nashrga ruxsat etilgan. (Guvohnoma № 416686)

ISBN 978-9910-751-84-4

© A. M. Tillaboyev, S. Sh. Kutlimuratov, Sh. E. Nurmetov, O. Burxonov 2023  
© «Yangi chirchiq prints», 2023

#### MUNDARIJA

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| KIRISH .....                                                                                                         | 4   |
| 1- ISH. YULDUZLARNING KICHIK ATLASLARI .....                                                                         | 6   |
| 2- ISH. YULDUZLAR OSMONINING SURILMA XARITASI .....                                                                  | 10  |
| 3- ISH. OSMON SFERASINING ASOSIY ELEMENTLARI .....                                                                   | 17  |
| 4- ISH. VAQTNi O'LCHASH SISTEMALARINI O'RGANISH .....                                                                | 22  |
| 5- ISH. KEPLER QONUNLARI VA SAYYORALAR KONFIGURATSIYASI .....                                                        | 31  |
| 6- ISH. BUTUN OLAM TORTISHISH QONUNI VA IKKI JISM MASALASI .....                                                     | 42  |
| 6- ISH. QUYOSHNING CHIQISH (BOTISH) VAQT DAQIQALARINI VA CHIQISH (BOTISH) NUQTALARINING AZIMUTLARINI HISOBLASH ..... | 50  |
| 8- ISH. TELESKOP YORDAMIDA SAYYORALAR VA ULARNING YO'LDOSHLARINI KUZATISH .....                                      | 54  |
| 9- ISH. YUPITER VA UNING YO'LDOSHLARINI ORBITALARIDAGI HARAKATINI O'RGANISH .....                                    | 58  |
| 10- ISH. SPEKTRAL CHIZIQLARNING TO'LQIN UZUNLIGI, INTENSIVLIGI VA KENGLIGINI ANIQLASH .....                          | 64  |
| 11- ISH. XULKAR YULDUZLARI YORUG'LIGINI ELEKTROFOTOMETR YORDAMIDA O'LCHASH .....                                     | 72  |
| 12- ISH. YULDUZLARNI SPEKTRAL SINFLASHTIRISH .....                                                                   | 80  |
| 13- ISH. ASTRONOMIK KUZATUVLARDA OLINGAN TASVIRLARNI "MAXIM DL" YORDAMIDA TEZKOR ASTROMETRIYA QILISH .....           | 90  |
| 14- ISH. QIZILGA SILJISH VA XABBL QONUNI O'RGANISH .....                                                             | 96  |
| 15- ISH. KOINOTNING KATTA O'LCHAMLI TUZILISHI .....                                                                  | 104 |
| 16- ISH. GALAKTIKALAR TO'DALARINING KO'RINMA SIRT ZICHLIGINI ANIQLASH .....                                          | 113 |
| FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI .....                                                                             | 160 |

## KIRISH

### LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHGA DOIR KO'RSATMALAR

Ushbu qo'llanmada pedagogika oliy ta'lim muassasalarining fizika va astronomiya yo'nalishida o'tiladigan "Astronomiya kursi (umumiy astronomiya)" dasturida ko'rsatilgan laboratoriya ishlaridan o'n oltitasi bayon qilingan. Bu ishlar ma'ruza darslarida olingan bilimlarni chuqur va mustahkam o'zlashtirishni ta'minlashga qaratilgan. Ular yulduzlar osmonini o'rganishda, kosmik ob'yektlarni kuzatishda kerak bo'ladigan turli qo'llanmalar va asboblari: kalendarlar, yulduz atlasi, xaritalar, osmon sferasi modeli, teleskop, yulduzlar fotometriyasi, astronomik ma'lumotlar bazalari va boshqalar bilan tanishtiradi.

Har bir laboratoriya ishida, uning mazmuni, bajarish metodlari, zarur bo'lgan adabiyotlar ko'rsatilgan va talaba bajarish kerak bo'lgan vazifalar belgilangan. Vazifalar bir necha punktlardan iborat.

Ko'pchilik mashg'ulotlardagi topshiriqlar to'rtta variantda (ular qavsli raqamlar, masalan 1), 2), 3), 4) bilan belgilangan) tuzilgan. Har bir variantdagi topshiriq to'rtta (kichik guruhlarda) talaba bajarishiga mo'ljallangan.

Tajriba ko'rsatishicha, bir variantni bajarayotgan talabalar o'zaro fikr almashib, ishni ixchamroq va aniqroq bajaradilar. Laboratoriya ishlarining ko'proq qismi ilmiy kuzatishlar asosida tuzilgan yulduz xaritalari, atlaslar, kalendarlar va spravochniklar va astronomik ma'lumotlar bazalari bilan ishlashni, osmondagi yoritgichlarni mustaqil kuzatish asosida hosil qilingan xulosalar bilan taqqoslab borishni nazarda tutadi. Ishlarda keltirilgan vazifalarni talaba to'g'ri bajarishi uchun ishda asos qilib olinadigan kerakli ma'lumotlarni turli qo'llanmalardan izlab topish talab etiladi (kerak bo'lgan qo'llanma va asboblari har bir laboratoriya ishida ko'rsatilgan).

Yordamchi adabiyotlarining ko'pchiligi (taqvimlar, xaritalar, ma'lumotnomalar) rus tilida berilganligi sababli, zarur bo'lgan joyda bu adabiyotdan foydalanish usuli tafsiflangan va kerakli ba'zi jadvallar o'zbek tiliga tarjima qilingan. Har bir ish 4 soatlik auditoriya mashg'ulotiga mo'ljallangan, faqat ayrimlarini bajarish uchun 4 soatdan ortiq vaqt talab etiladi. Talabalar o'z variantlaridagi vazifalarni bajarish yuzasidan ishlarining oxirida ko'rsatilganday formada hisobot tayyorlaydilar va har bir laboratoriya ishining oxirida berilgan sinov savollariga javob beradilar. Bajirilgan laboratoriya ishlari yuzasidan berilgan hisobot jadvalari ozoda, formulalar ixcham, hisoblashlar aniq, xulosalar mazmunli va qisqa savollarga javoblar aniq bo'lishini talab etish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ushbu o'quv qo'llanmani tayyorlashda M.Mamadazimov, A.Tillaboyev, A.Muminova, B.Sattarovlarning "Astronomiya kursi (Umumiy astronomiya)dan laboratoriya ishlari", Ch.T.Sherdonov, I.Sattorovlarning "Astrofizikadan laboratoriya ishlari", M.M.Dagaev "Лабораторный практикум по курсу общей астрономии" nomli adabiyotlari va Vizier, SDSS ma'lumotlar bazalaridan foydalanildi.

## 1-ISH. YULDUZLARNING KICHIK ATLASLARI

**Ishning maqsadi:** Yulduzlarning kichik atlaslari bilan tanishish va ulardan osmonni o'rganishda foydalanish.

**Kerakli jihoz va qo'llanmalar:** A.D.Marlenskiy "Учебный звездный атлас", yoki A.A.Mixaylovning "Звездный атлас",

### Nazariy qisim

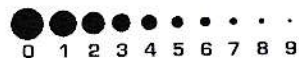
Yulduzlarning kichik atlaslari osmondagi turli ob'yektlarni o'rganish uchun qo'llanma hisoblanadi.

Bunday qo'llanmalardan biri A.A.Mixaylovning "Звездный атлас"i to'rtta xaritadan iborat. Bu qo'llanmada qurollanmagan ko'z bilan ko'rib bo'ladigan (5,5 yulduz kattaligigacha bo'lgan) osmoning shimoliy yarim sferasidagi hamma yulduzlarning va janubiy yarim sferasidagi  $\delta = 50^\circ$  gacha bo'lgan yulduzlarning tasviri tushurilgan. U M.M.Dagaevning "Лабораторный практикум по курсу общей астрономии" kitobida batafsil tasvirlangan.

Biz bu yerda A.D.Marlenskiy tuzgan atlas bilan tanishamiz. A.D.Marlenskiy atlas 15 ta xaritadan iborat bo'lib, osmoning shimoliy va janubiy yarim sharlarida oddiy ko'z bilan ko'rinadigan (5.75 yulduz kattaligigacha bo'lgan), yulduzlarni va kichik teleskoplarda, jumladan (binoklda) kuzatiladigan, astronomlar uchun qiziqarli bo'lgan ob'yektlarni o'z ichiga oladi.

Olamning shimoliy va janubiy qutbi sohasini ifodalovchi xaritalarning tuzilishi aylana kabidir.

Xaritalardagi og'ish aylanalari va to'g'ri chiqishlari mos holda vertikal va gorizontal yo'nalishda o'tkazilgan chiziqlar bilan ko'rsatilgan. Og'ish aylanalari yonida (xaritalarning ustki va pastki chegaralari bo'ylab) yozilgan raqamlar, (masalan:  $0^h, 1^h, 2^h, 3^h, 4^h$ ) yoritgichlarning  $\alpha$  - to'g'ri chiqishlarini, parallellar yonida (xaritalarning o'ng va chap chegarasi bo'ylab) yozilgan (masalan:  $-90^\circ, -65^\circ, 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 45^\circ$ ) sonlar, ularning  $\delta$  - og'ishlarini ko'rsatadi. Yulduzlar atlasidagi xaritalar pastki qismida turli ob'yektlarning shartli belgilari ko'rsatilgan. Ular quyidaicha ifodalangan:



yulduziy kattaliklar shkalasi;



bayer katalogi bo'yicha yulduzlarning belgilanishi;



flemstid katalogi bo'yicha yulduzlarning belgilanishi;



yulduz turkumlarining kontur chizig'i;



yulduz turkumlari chegarasi;



ekliptika aylanasi chizig'i;



galaktika;



sharsimon yulduz to'dalari;



tarqoq yulduz to'dalari;



Sayyorar tumanlik;



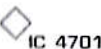
diffuz tumanlik;



Sharl Messe katalogi bo'yicha ob'yekt raqami;



NGC (New General Catalog) katalogi bo'yicha ob'yekt raqami;



IC (Index Catalog) bo'yicha ob'yekt raqami.

Xaritaning chap tomonidagi turli kattalikdagi qora doirachalar yonidagi sonlar yulduz kattaligini ifodalaydi. Yulduz kattaliklari  $m=0$  dan  $m=10$  gacha aniqlik bilan berilgan. Biror yulduzning yulduz kattaligini aniqlash uchun yulduzning xaritadagi kattaligini etalon doirachalar bilan taqqoslanadi. Atlasdagi har bir xaritaning quyi qismida yorug' yulduzlar va boshqa kosmik ob'yektlar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Yulduzlar atlasidagi xaritalarda ekvatorial koordinatalari uzoq vaqtlar davomida o'zgarmaydigan osmon ob'yektlari tasvirlangan.