

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**



"TASDIQLAYMAN"

Chirchiq davlat pedagogika
universiteti rektori
G.I. Muxamedov

2024 yil 12 oy 08 kuni

ATOM YADROSI VA ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASI

O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 500 000– Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi: 530 000–Fizika va tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi: 60530500-Fizika

Fan kodi AY1606		O'quv yili 2026-2027	Semestr 6	Kreditlar 6	
Fan turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
	Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi	90	90	180	
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda, bo'lajak fizika o'qituvchisiga zarur bo'lgan darajada atom tuzilishini va atom modellari, vodorod atomining Bor nazariyasi, shuningdek vodorod atomining spektral seriyalari, to'liq – zarra dualizmi. Geyzenberg tengsizliklari hamda kvant mexanikasining asosiy tenglamasi bo'lgan Shryodinger tenglamasi, vodorod atomining kvant nazariyasi, kvant sonlari, elektronning orbital magnit momenti, spini, to'la mexprik va magnit momentlari. Pauli prinsipi, davriy sistemaning to'ldirish nazariyasi xaqida fenomenologik bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdir. Fanning vazifasi - talabalarga atom fizikasiga doir amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida o'zlashtirilgan barcha mavzular bo'yicha masalalar yechish, laboratoriya ishlarini tashkil qilish, o'tqazish va hisob kitob ishlarini bajarib, ularga doir xulosalar chiqara olish, fizikaviy qonuniyatlarini munosabatlari to'g'ri aniqlash kabi vazifalarni o'rgatishdan iborat. II. Nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. "Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi" faniga kirish Atom yadrosi va zarralar fizikasining asosiy rivojlanish bosqichlari. Mikrodunyo hodisalarining masshtabi. 2-mavzu. Atom yadrolarining asosiy xususiyatlari Yadro tarkibi. Yadroning zaryadi va barion zariyadi. Yadroning massasi va bog'lanish energiyasi. Yadro massasini o'lchash metodlari. Yadro radiusi. Yadro o'lchami va zichligi. 3-mavzu. Atom yadrolarining asosiy xususiyatlari Yadro spini. Yadroning magnit dipol momenti. Yadroning elektr kvadрупol momenti. Statistika va juftlik. 4-mavzu. Yadro kuchlari Yadro kuchlarining umumiy tavsifi va hossalari. Yadro kuchlarning o'rganish metodi. Deytron. Yadro kuchlarining spinga bog'liqligi. Yadroviy kuchlarning xususiyatlari.				

5-mavzu. Yadroviy kuchlarning mezon nazariyasi

Yadroviy kuchlar mezon nazariyasi. Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Yadro kuchlarining izotopik invariantligi.

6-mavzu. Yadro modellari

Yadroni modellar orqali tasavvur qilish zarurligi. Yadro modellari klassifikatsiyasi. Tomchi modeli. Fermi-gaz modeli.

7-mavzu. Yadro modellari

Qobiq modeli. Umumlashgan yadro modeli.

8-mavzu. Radioaktivlik

Radioaktivlik xodisasini mohiyati. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Ketma-ket yemirilishlar.

9-mavzu. Alfa-yemirilishi.

Alfa-yemirilishi. Alfa-emirilishning asosiy qonunlari. Alfa-yemirilishi nazariyasi. Tunnel effekti.

10-mavzu. Beta-yemirilishi.

Beta-yemirilishi. Beta-yemirilish nazariyasi. Beta-yemirilish spektri. Neytirino.

11-mavzu. Yadrolarning gamma-nurlanishi

Yadrolarning gamma-nurlanishi. Tanlash qoidalari. Ichki konversiya. Myossbauer effekti va uning qo'llanilishi.

12-mavzu. Ekzotik radioaktiv yemirilishlar

Og'ir yadrolarning bo'linishi. Ekzotik radioaktiv yemirilishlar. Klaster yemirilishlar. Radioaktiv fon. Kosmogen va texnogen radionuklidlar.

13-mavzu. Yadro nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri

Zaryadlangan og'ir zarralarning muhit bilan o'zaro ta'siri. Zarra energiyasining atomlarni ionizasiyalash va uyg'otishga sarf bo'lishi. Zaryadlangan zarralarning yugurish uzunligi.

14-mavzu. Zaryadlangan yengil zarralarning modda bilan o'zaro ta'siri

Zaryadlangan yengil zarralarning modda bilan o'zaro ta'siri. Elektronlarning radiasion tormozlanishi. Sinxrotron nurlanishlar. Vavilov-Cherenkov nurlanishlari.

15-mavzu. Gamma-nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri

Gamma-nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Fotoeffekt, Kompton effekti, Elektron pozitron juftlikning hosil bo'lishi.

16-mavzu. Neytronlarning modda bilan o'zaro ta'siri

Neytronlarni energetik guruhlariga bo'lish. Neytronlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Neytronlarning sekinlashishi.

17-mavzu. Yadro reaksiyalari

Asosiy tushunchalari va ta'rifi. Yadro reaksiyalarining kinematikasi. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Yadro reaksiyalarining kesimi va chiqishi. Yadro reaksiyalarining mexanizmi. To'g'ridan to'g'ri yuz beradigan yadro reaksiyalar.

18-mavzu. Yadro reaksiyalari turlari

Fotoyadro reaksiyalar. Neytronlar ishtrokidagi yadro reaksiyalar. Og'ir

ionlar ishtirokidagi yadro reaksiyalari va o'ta og'ir elementlarni su'niy sintez qilish.

19-mavzu. Elementar zarralar

Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Elementar zarralarning manbalari: kosmik nurlar, zamonaviy tezlatgichlar.

20-mavzu. Kvarklar

Zarra va antizarralar. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kuchli o'zaro ta'sir. Kvarklar.

21-mavzu. Elementar zarralar xarakteristikalari

Elementar zarralar xarakteristikalari. Zarralar fizikasida simmetriya tushunchasi. Ichki fazalar va ichki simmetriyalar.

22-mavzu. Koinot tuzilishi

Koinot tuzilishi. Katta potlash nazariyasi. Koinotning birinchi daqiqalari. Barion asimmetriyasi. Koinot nurlari. Yadro astrofizikasi.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Yadroning massasi va bog'lanish energiyasi. Yadro spini.
2. Yadroning magnit dipol momenti. Yadro o'lchami va zichligi. Yadroning elektr kvadrupol momenti.
3. Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Yadro kuchlarining izotopik invariantligi.
4. Yadro modellar. Tomchi modeli. Fermi-gaz modeli.
5. Qobiq modeli. Umumlashgan yadro modeli.
6. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Ketma-ket parchalanish.
7. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Ketma-ket parchalanish.
8. Alfa yemirilishi. Beta yemirilishi. Radioaktiv qatori va transuran elementlar.
9. Alfa yemirilishi. Beta yemirilishi. Radioaktiv qatori va transuran elementlar.
10. Yadrolarning gamma-nurlanishi. Gamma-o'tishlar tavsifi. Tanlash qoidalari.
11. Zaryadlangan og'ir va yengil zarralarning modda bilan o'zaro ta'siri.
12. Gamma-nurlanishlarning modda orqali o'tishi.
13. Neytronlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Neytronlarning sekinlashishi. Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalash.
14. Yadro reaksiyalarining kinematikasi. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Yadro reaksiyalarining kesimi va chiqishi.
15. Yadro reaksiyalarining mexanizmi. To'g'ridan to'g'ri yuz beradigan yadro reaksiyalar.
16. Fotoyadro va elektroyadro reaksiyalar.
17. Neytronlar ishtirokidagi yadro reaksiyalar.
18. Og'ir ionlar ishtirokidagi yadro reaksiyalari.
19. Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Zarra va antizarralar.

20. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kvarklar.
21. Yengil barion va mezonlarning kvark strukturasi.
22. G'alatilik kvant soni. G'alati zarralar.
23. Maftunkorlik kvant soni. Maftunkor zarralar.

Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'limni baholash – bu talabalarning jamoaviy tartibda va yakka tartibda berilgan amaliy loyihalarni bajarishlari orqali amalga oshiriladi. Bunda har bir talabaga bitta jamoaviy loyiha va ikkita yakka tartibda bajariladigan loyiha beriladi. Talaba berilgan loyihaning maqsad va vazifalarini, mohiyatini tushungan holda qo'yilgan masalani o'rganib, izlanishlar olib boradi. Olingan natijalarni tahlil qilib, hulosalari bilan taqdimotlar tayyorlab himoya qiladi. Ishchi fan dasturida loyihalarning soni, mavzusi, mazmuni bajarish usullari va topshirish muddatlari to'liq ochib beriladi.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Radioaktiv fon
2. Radioaktiv fon
3. Texnogen radionuklidlar
4. Texnogen radionuklidlar
5. Klaster parchalanishlar
6. Klaster parchalanishlar
7. Messbauer effekti va uning qo'llanilishi
8. Messbauer effekti va uning qo'llanilishi
9. Og'ir yadrolarning bo'linishi
10. Og'ir yadrolarning bo'linishi
11. Og'ir yadrolarning bo'linishi
12. Ekzotik radioaktiv yemirilishlar
13. Ekzotik radioaktiv yemirilishlar
14. Klaster yemirilishlar
15. Klaster yemirilishlar
16. Klaster yemirilishlar
17. Radioaktiv fon
18. Radioaktiv fon
19. Kosmogen va texnogen radionuklidlar
20. Kosmogen va texnogen radionuklidlar
21. Radiasion ekologiya
22. Radiasion ekologiya
23. Radiasion ekologiya
24. Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalalanish
25. Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalalanish
26. Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalalanish
27. O'ta og'ir elementlarni sun'iy sintez qilish

	28. O'ta og'ir elementlarni sun'iy sintez qilish 29. Termoyadro reaksiyalari 30. Termoyadro reaksiyalari 31. Yadro reaktorlari va ularning qo'llanilishi 32. Yadro reaktorlari va ularning qo'llanilishi 33. Yadro reaktorlari va ularning qo'llanilishi 34. Yadro energetikasi istiqbollari 35. Yadro energetikasi istiqbollari 36. Sinxrotron nurlanishlar va ularning qo'llanilishi 37. Sinxrotron nurlanishlar va ularning qo'llanilishi 38. Yadro-fizikaviy tahlil metodlari 39. Yadro-fizikaviy tahlil metodlari 40. Kvant xromodinamikasi. Kvarklar 41. Kvant xromodinamikasi. Kvarklar 42. Katta portlash. Koinotning kengayishi. Xabbl qonuni 43. Katta portlash. Koinotning kengayishi. Xabbl qonuni 44. Koinot nurlari 45. Koinot nurlari Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi. Mustaqil ta'lim jarayoni uchun keltirilgan mavzular namunaviy shaklda bo'lib, talabalarning boshqa mavzular bo'yicha har qanday ijodiy faoliyati cheklanmagan, ya'ni talabalar ixtiyoriy mavzuda ixtiyoriy shakldagi ijodiy faoliyat natijalarini taqdim etishi mumkin.
4.	IV. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Talaba bilish kerak: •Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi fani fizikaning barcha bo'limlari: nazariy fizika, astoronomiya, astrofizika bilan o'zaro bog'liq, hamda oliy matematika, informatika va axborot texnologiyalari, kimyo, biologiya, geografiya kabi tabiiy-ilmiy fanlar bilan uzviy bog'langanligi bo'yicha boshlang'ich haqida tasavvurga ega bo'lishi; (bilim) •Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi fanini o'zlashtirgan talaba makro va mikro dunyoda sodir bo'ladigan harakat va uning turlari xaqida foydalana olishi; (ko'nikma). •Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi fanini o'qitishda ta'lim texnologiyalari, elektron plakatlari, tarqatma materiallar, elektron darsliklar va qo'llanmalar, virtual laboratoriyalar, internet ma'lumotlari, lokal tarmoqdagi turli o'quv, ilmiy bilimni nazorat qilish bo'yicha ma'lumotlar jamlamasidan foydalanish malakalarga ega bo'lishi kerak.

5.	V. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; jamo'a bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
6.	VI. Kreditlarni olish uchun talablar: 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 joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha variantlar asosida yozma, test, og'zaki topshiriqlardan birini bajarishi zarur..
7.	VII. Asosiy adabiyotlar: 1. Тешабоев К.Т. Ядро ва элементар зарралар физикаси. – Тошкент, Ўқитувчи, 1992. –230 б. 2. Насриддинов К.Р., Худайбердиев Э.Н., Умумий физика (Атом ядро ва элементар зарралар физикаси)дан лаборатория ишлари. Чирчик, Малик Принт Го-2022 ЧДПИ. 3. Nasriddinov K.R., Xudayberdiyev E.N., Samandarov L.Q., Qosimjonov R.V. Umumiy fizika. Atom va yadro fizikasidan masalalar to'plami. - Toshkent.: Malik print co, 2022. –226 b. 4. Nasriddinov K.R., Madaliyev A.M. Umumiy fizika. Elementar zaralar fizikasi asoslar. –Toshkent, Ishonchli hamkor, 2021. – 137 b. Qo'shimcha adabiyotlar 5. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutq / Sh.M.Mirziyoev. – Toshkent.: O'zbekiston, 2017. - 56 b. 6. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Mamlakatimizni 2017 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar / Sh.M. Mirziyoev. – Toshkent.: O'zbekiston, 2017. – 104 b.

	7. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Mazkur kitobdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning 2017 yil 1 noyabrdan 24 noyabrga qadar Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahri saylovchilari vakillari bilan o'tkazilgan saylovoldi uchrashuvlarida so'zlagan nutqlari o'rin olgan. Sh.M.Mirziyoev. – Toshkent.: “O'zbekiston”, 2017. – 488 b. 8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida” gi PF-60-son Farmoni, (Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 29.01.2022-y., 06/22/60/0082-son, 18.03.2022-y., 06/22/89/0227-son, 21.04.2022-y., 06/22/113/0330-son; 10.02.2023-y., 06/23/21/0085-son). 9. G.X.Xoshimov, R.YA.Rasulov, N.X.Yuldashev. Kvant mexanika asoslari. Toshkent.: “O'qituvchi”, 1995. 10. В.С.Волкенштейн. Сборник задач по общему курсу физика. Москва, "Наука", 1992. 11. М.Герцхензон и др. Курс общэй физики. Оптика и атомная физика. Москва, "Просвещение", 1997 Axborot manbalari 1. www.cspi.uz 2. unilibrary.uz 3. www.pedagog.uz 4. www.ziyonet.uz 5. www.edu.uz
8.	Chirchiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2024 yil “ <u>29</u> ” <u>08</u> ”dagi qarori bilan tasdiqlangan
9.	Fan/modul uchun ma'sul: 1. K.R.Nasriddinov– ChDPU “Fizika” kafedrası professori, f.-m.f.d. 2. S. Z. Raxmanov – ChDPU “Fizika” kafedrası dotsenti v. b., PhD. 3. A. U. Umbarov – ChDPU “Fizika” kafedrası o'qituvchisi 4. Y.X.Xudoyberdiyeva- CHDPU “Fizika” kafedrası o'qituvchisi
10.	Taqrizchilar: B.X.Eshchanov– ChDPU “Fizika” kafedrası professori, f. - m. f. d. B.Ibragimov - Nizomiy nomidagi TDPU Fizika va uni o'qitish metodikasi kafedrası dotsenti, f.-m.f.n.