

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 27 08

ATOM, YADRO 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: 60530700 - Astronomiya

24

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, yadro va elementar zarralar fizikasi ✓	90 ✓	90 ✓	180 ✓
2.	<p align="center">I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda, bo'lajak fizika o'qituvchisiga zarur bo'lgan darajada atom tuzilishiniva atom modellari, vodorod atomining Bor nazariyasi, shuningdek vodorod atomining spektral seriyalari, to'liqin – 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 mexpnik va magnit momentlari. Pauli prinsipi, davriy sistemaning to'ldirish nazariyasi xaqida fenomenologik bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdir.</p> <p>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.</p> <p align="center">II. Nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p align="center">II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p align="center">1-mavzu. "Atom, yadro va elementar zarralar fizikasi" faniga kirish.</p> <p>Atom, yadro va elementar zarralar fizikasi fani. Atom, yadro va elementar zarralar fizikasining tarixi va uning rivojlanish bosqichlari. Mikrodunyoy o'lchamlari. Doimiylar. Hozirga zamon atomistikasi.</p> <p>2-mavzu. Elektromagnit nurlanishning korpuskulyar xususiyatlari Rentgen spektrining qisqa to'liqin chegarasi. Tashqi fotoeffekt va uning asosiy qonunlari. Bote tajribasi. Fotonlar. Kompton effekt.</p> <p>3-mavzu Vodorod atomining Bor nazariyasi Vodorod atom spektridagi qonuniyatlar. Rezerford tajribalari. Atomning yadro modeli. Bor postulatlar. Frank va Gers tajribalari. Vodorod atomining Bor nazariyasi. Bor nazariyasining asosiy kamchiliklari.</p> <p>4-mavzu. Zarralar va to'liqinlar De-Broyl gipotezasi. Zarralar to'liqin xususiyatlari. De-Broyl to'liqinining xususiyatlar. De-Broyl gipotezasining tajribada tasdiqlanishi.</p>			

5-mavzu. Noaniqlik munosabati

De-Broyl to'liqining statistik talqini. Noaniqlik munosabati.

6-mavzu. Kvant mexanikasining asoslari

To'liqin funksiyasi va uning xususiyatlari. Shredinger tenglamasi. Stasionar va nostasionar holatlar. To'g'ri burchakli potensial chuqurlik. To'g'ri burchakli potensial chuqurlik.

7-mavzu. Zarralarning potensial to'siqdan o'tishi.

Mikrozarralarning erkin harakati. Zarralarning potensial to'siqdan o'tishi. Tunnel effekti.

8-mavzu. Bir elektronli atomlar

Vodorod atomi. Elektronning orbital mexanik va magnit momentlari. Shtern va Gerlax tajribasi. Ishqoriy metallar spektri.

9-mavzu. Elektron spini

Ulenbek va Gaudsmit gipotzasi. Elektronning spini. Elektronning xususiy magnit momenti. Spin-orbital o'zaro ta'sir.

10-mavzu. Ko'p elektronli atomlar

Aynan o'xshash zarralar. Pauli prinsipi. Elektron konfiguratsiyasi. Atom elektron qobiqlarini elektronlar bilan to'ldirish. Xunda qoidasi. Mendeleyev davriy sistemasi. Ko'p elektronli atomlar termlari.

11-mavzu. Atomlarning mexanik va magnit momentlari.

Atomlarning mexanik va magnit momentlari. Xarakteristik rentgen nurlanish.

12-mavzu. Atom tashqi kuchlar maydonida

Zeyemanning normal effekti. Elektron paramagnit rezonans (EPR). Shtark effekti.

13-mavzu. Atom yadrolarining asosiy xususiyatlari

Yadro tarkibi. Yadroning massasi va bog'lanish energiyasi. Yadro radiusi. Yadro spini. Yadroning magnit dipol momenti. Yadroning elektr kvadrupol momenti.

14-mavzu. Yadro kuchlar va modellari

Yadro kuchlari va uning xususiyatlari. Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Yadro modellari klassifikatsiyasi. Qobiq modeli.

15-mavzu. Radioaktivlik

Radioaktivlik xodisasini mohiyati. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Alfa-yemirilishi. Beta-yemirilishi.

16-mavzu. Yadrolarning gamma-nurlanishi.

Yadrolarning gamma-nurlanishi. Ichki konversiya. Myosbauer effekti va uning qo'llanilishi. Ekzotik radioaktiv yemirilishlar. Klaster yemirilishlar. Radioaktiv fon.

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

Zaryadlangan og'ir zarralarning muhit bilan o'zaro ta'siri. Zaryadlangan yengil zarralarning modda bilan o'zaro ta'siri. Sinxrotron nurlanishlar.

18-mavzu. Gamma-nurlanishlar va neytronlarning modda bilan uzaro ta'siri

Gamma-nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Neytronlarning

modda bilan o'zaro ta'siri.

19-mavzu. Yadro reaksiyalar

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.

20-mavzu. Yadro reaksiyalar turlari

Fotoyadro reaksiyalar. Neytronlar ishtrokidagi yadro reaksiyalar.

21-mavzu. Elementar zarralar

Elementar zarralar sinflari va o'zaro ta'sir turlari. Zarra va antizarralar.

22-mavzu. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari.

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

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiiya etiladi:

1. Fotonlar. Rentgen spektrning qisqa to'lqin chegarasi.
2. Fotoeffekt. Fotonlar.
3. Kompton effekt.
4. Vodород atom spektridagi qonuniyatlar. Bor postulatlar.
5. Vodород atomining Bor nazariyasi.
6. Zarralar va to'lqinlar. De-Broyl to'lqinlari
7. Noaniqlik prinsipi.
8. Kvant mehanikasining asoslari. Shredinger tenglamasi.
9. Elektronning spini. Elektronining xususiy magnit momenti.
10. Spin giromagnit munosabati. Spin-orbital o'zaro ta'sir.
11. Vodород atomi spektrining nozik strukturas.
12. Pauli prinsipi. Atom holatlarini elektronlar bilan to'ldirish.
13. Xarakteristik rentgen nurlanish. Mozli qonuni
14. Yadroning massasi va bog'lanish energiyasi. Yadro spini.
15. Yadroning magnit dipol momenti. Yadro o'lchami va zichligi.
16. Yadroning elektr kvadrupol momenti.
17. Zarralar va yadrolarning izotopik spini.
18. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Ketma-ket parchalanish.
19. Alfa Beta yemirilishi.
20. Beta yemirilishi.
21. Yadrolarning gamma nurlanishi.
22. Yadro reaksiyalar. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Yadro reaksiyalar turlari.
23. Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Zarra va antizarralar. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kvarklar.

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 himoyalaniish
25. Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalaniish
26. Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalaniish
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

	<p>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</p> <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p> <p>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.</p>
4.	<p style="text-align: center;">IV. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Talaba bilish kerak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atom, yadro va elementar zarralar fizikasi fani fizikaning barcha bo'limlari: nazariy fizika, astromomiya, 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, yadro va elementar zarralar fizikasi fanini o'zlashtirgan talaba makro va mikro dunyoda sodir bo'ladigan harakat va uning turlari xaqida foydalanishi; (ko'nikma). • Atom, yadro va elementar zarralar fizikasi fanini o'qitishda ta'lim texnologiyalari, elektron plakatlar, 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.	<p style="text-align: center;">V. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; <p>jamo bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</p>

6.	<p style="text-align: center;">VI. 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 joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha variantlar asosida yozma, test, og'zaki topshiriqlardan birini bajarishi zarur..</p>
7.	<p style="text-align: center;">VII. Asosiy adabiyotlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тешабоев Қ.Т. Ядро ва элементар зарралар физикаси. –Тошкент, Укитувчи, 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 zarralar fizikasi asoslar. –Toshkent, Ishonchli hamkor, 2021. – 137 b. <p style="text-align: center;">Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 saylovidi 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.,

	<p>06/22/89/0227-son, 21.04.2022-y., 06/22/113/0330-son; 10.02.2023-y., 06/23/21/0085-son).</p> <p>9. G.X.Xoshimov, R.YA.Rasulov, N.X.Yuldashev. Kvant mexanika asoslari. Toshkent.: "O'qituvchi", 1995.</p> <p>10. В.С.Волкенштейн. Сборник задач по общему курсу физика. Москва, "Наука", 1992.</p> <p>11. М.Герцхензон и др. Курс общэй физики. Оптика и атомная физика. Москва, "Просвещение", 1997</p> <p style="text-align: center;">Axborot manbalari</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 " 29 " 88 dagi qarori bilan tasdiqlangan
9.	<p>Fan/modul uchun ma'sul:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
10.	<p>Taqrizchilar:</p> <p>B.X.Eshchanov– ChDPU "Fizika" kafedrası professori, f. - m. f. d.</p> <p>B.Ibragimov - Nizomiy nomidagi TDPU Fizika va uni o'qitish metodikasi kafedrası dotsenti, f.-m.f.n.</p>