O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”
Chirchiq davlat pedagogika universiteti rektori
G.I. Muxamedov
2023 yil “25” 08

YADRO VA ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASI
O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100000 – Ta’lim
Ta’lim sohasi:	110000 – Ta’lim
Ta’lim yo‘nalishi:	60110700 – Fizika va astronomiya

CHIRCHIQ - 2023

Fan kodi	O‘quv yili	Semestr	Kreditlar
YEZFM404	2026-2027	7	4
Fan turi	**Ta’lim tili**		**Haftadagi dars soatlari**
Majburiy	O‘zbek / rus		4

	Fanning nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	Yadro va elementar zarralar fizikasi	60	60	120

2.

I. Fanning mazmuni

Fanni o‘qitishdan maqsad – talabalarda, bo‘lajak fizika o‘qituvchisiga zarur bo‘lgan darajada atom yadrosining tuzilishi, yadroni xarakterlovchi asosiy kattaliklar, yadroning bog‘lanish va solishtirma bog‘lanish energiyalari, yadro kuchlari va ularning xossalari, yadro modellari, radioaktivlik xodisasi va uning turlari, yadro reaksiyalari, tezlatkichlar, elementar zarralar va ularni qayd qiluvchi qurilmalar xaqida fenomenologik bilim, ko‘nikma va malakalarni shakllantirishdir.

Fanning vazifasi – talabalarga “Yadro va elementar zarralar fizikasi”ga doir amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlarida o‘zlashtirilgan barcha mavzular bo‘yicha masalalar yechish, laboratoriya ishlarini tashkil qilish, o‘tkazish 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.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu: Atom yadrosining tuzilishi. Atom yadrosining tuzilishini o‘rganish tarixi. Atom yadrosining tarkibi. Yadro zaryadi, massasi, radiusi. Ularni aniqlash usullari.

2-mavzu: Yadroning bog‘lanish energiyasi. Yadroning bog‘lanish energiyasi. Solishtirma bog‘lanish energiyasi. Bog‘lanish energiyasi uchun Veyszekkerning yarim empirik formulasi.

3-mavzu: Yadro kuchlari. Yadro kuchlari. Yadro kuchlarining xususiyatlari, nukonlarning tuzilishi. Yadroning spini va orbital magnit momenti. Uni aniqlash usullari. Juftlik. Uning saqlanish qonuni. Izotopik spin.

4-mavzu: Yadro modellari. Yadro modellari. Yadroning suyuqlik–tomchi modeli. Fermi gaz modeli. Qobiqli model. Umumlashgan model. Yadro modellarining qo‘llanilish sohalari.

5-mavzu: Radioaktivlik hodisasi. Radioaktiv oilalar. Radioaktivlik. Radioaktivlikning kashf etilishi. Radioaktiv yemirilish qonuni. Aktivlik tushunchasi va birliklari. Yemirilish turlari.

6-mavzu: Radioaktiv yemirilish turlari. Alfa, beta yemirilishlar, gamma nurlanishlar va ularning qonuniyatlari. Alfa yemirilishda energetik munosabatlar. Tunnel effekti. Beta–yemirilishda energetik munosabatlar. Neytrino

gipotezasi. Beta–yemirilishlarning spektri va neytrino. Gamma nurlanishlar. Gamma nurlanish, ichki konversiya hodisasi. Myossbauer effekti.

7-mavzu:Tezlatgichlar va ularning tuzilishi. Yadro reaksiyalari. Chiziqli va siklik tezlatgichlar. Avtofazirovka prinsipi. Siklotron, betatron, sinxrosiklotron, katta adron kollayder. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonuni. Yadro reaksiyalarining kesimi. Yadro reaksiyalarining chiqishi.

8-mavzu:Og'ir yadrolarning bo'linishi. Yadro energetikasi.

Yadrolar bo'linishining asosiy xususiyatlari. Bo'linish mahsulotlari, ularning energiya va massa bo'yicha taqsimoti, zanjir reaksiyasi. Atom elektr stansiyalari. Yadro energiyasidan turli maqsadlarda foydalanish.

9-mavzu: Termoyadro reaksiyasi. Termoyadro reaksiyalari hosil bo'lish shartlari. Quyosh va yulduzlarda termoyadro reaksyalari. Termoyadro reaksiyasini boshqarish. Termoyadro sintezi energiyasidan foydalanish istiqbollari.

10-mavzu: Yadroviy nurlanishlarning moddalar bilan ta'siri. Gamma kvantlarning moddalar bilan ta'siri. Yadro nurlanishlarining moddalar bilan ta'sir turlari. Ionizatsiya energiya yo'qotishi. Og'ir yadrolarning muhit bilan ta'sirlashuvi. Vavilov Cherenkov effekti. Yadro nurlanishlarini qayd qilish usullari. Hisoblagichli detektorlar.

11-mavzu: Yadro nurlanishlarining biologik ta'siri. Yadroviy nurlanishlarni qayd etish usullari. Dozimetriya. Mass analizatorlar. Nurlanish dozasi. Yadro nurlanishlaridan himoyalanish yo'llari. Yadroviy nurlanishlarning tibbiyotda qo'llanilishi, yadroviy tibbiyot.

12-mavzu: Elementar zarralar va ularni xarakterlovchi kattaliklar. Elementar zarralar fizikasi tarixi. Elementar zarralar tushunchalari. Adronlar, leptonlar, ta'sir tashuvchilar. Massa, spin, elektr zaryadi.

13-mavzu: Adronlarning kvark sturukturasi.

G'alati zarralar sinfi, xususiyatlari. G'alati zarralar. G'alatilik kvant soni. Maftunkor zarralar. Maftunkorlik kvant soni. Adronlar va mezonlarning kvark strukturasi.

14-mavzu: Simmetriya va saqlanish qonunlari. Izotopik fazo va izotopik spin (izospin). Fazoviy juftlikning saqlanmaslik xususiyati. Fundamental zarralar sinfi. G'alatilik, maftunkorlik kvant sonlarining saqlanish qonuni. Simmetriya turlari va ularga mos saqlashnish qonunlari. Geometrik va ichki (yashirin) fazolar va simmetriyalar. Zarralarning o'zaro bir – biriga aylanishi. Kombinatsiyalangan juftlik va neytral K-mezonlar xossalari. T -almashtirish va CPT -teorema.

15-mavzu: Fundamental o'zaro ta'sirlar.

Elektromagnit, kuchsiz, kuchli va garvitatsion ta'sirlar. Olamning yagona fizik manzarasini yaratish bo'yicha fundamental tadqiqotlar va ularning natijalari. "Buyuk birlashuv" nazariyasi. Standart model va Higgs bozonining kashf etilishi. Supergravitatsiya nazariyasi.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Atom yadrosining asosiy xarakteristikalari.

2. Yadrolarning bog‘lanish va solishtirma bog‘lanish energiyalari.
3. Yadro modellari va ularning qo‘llanilish chegaralari
4. Radioaktivlik. Radioaktiv yemirilish qonuni.
5. Alfa yemirilishlar va ularning qonuniyatlari. Geyger – Nettol qonuni
6. Beta yemirilishlar va ularning qonuniyatlari.
7. γ- yemirilishlar: ichki konversiya. Myussbauer effekti.
8. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning muhit bilan ta’sirlashuvi.
9. Zaryadlangan zarralarning moddalar bilan ta’sirlashuvi.
10. Gamma kvantlarning modda bilan ta’sirlashuvi.
11. Zarralarni qayd etish, detektorlar. Dozimetriya asoslari.
12. Yadro reaksiyalari. Elementar zarralar. Saqlanish qonunlari.
13. Og‘ir yadrolarning bo‘linishi.
14. Termoyadro reaksiyalari. Plazma.
15. Neytron fizikasi.

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. Yadro massasi va uni ó‘lchash usullari
2. Veytszekkerning yarim emperik formulasi
3. Yadroning bog‘lanish energiyasi. Solishtirma bog‘lanish energiyasi
4. Geppert –Mayer sxemasi
5. Yadro modellari.
6. Yadroning Fermi-Gaz modeli
7. Yadroning tomchi modeli
8. Yadroning qobiqli modeli
9. Yadroning umumlashgan modeli
10. Tezlatgichlar va ularning tuzilishi.
11. Chiziqli tezlatgichlar.
12. Siklik tezlatgichlar
13. Katta adron kollayder. O‘zaro ta’sir turlari, ularning xarakteristikalari.
14. Yadrodagi izomer holatlar.
15. Radioaktiv oilalar, sun’iy radioaktivlik
16. Yadroning alfa yemirilishi
17. Yadroning beta yemirilishi
18. Yadroning γ- nurlanishi

	19. Yadroviy nurlanishlarning tibbiyotda qo'llanilishi 20. Termoyadro reaksiyalarining istiqbollari. 21. Sovuq termoyadro reaksiyasi. 22. Atom elektr stansiyalari 23. Atom elektr stansiyasini tuzilishi va ishlash prinsipini virtual tajribada o'rganish 24. Alfa zarrachalarning energiyasini kompyuter eksperimenti orqali aniqlash 25. Plutoniy 238 izotopining yarim yemoirilish davrini kompyuter eksperimenti orqali aniqlash 26. Alfa yemirilishni tunel effekti asosida tushuntirish 27. Tunel effektini kompyuter eksperimentida o'rganish 28. Elementar zarralarni qayd qiluvchi asboblar 29. Elementar zarralar. 30. Kvarklar. Glyuonlar. 31. Maftunkor zarralar. Maftunkorlik kvant soni. 32. Geometrik va ichki (yashirin) fazolar va simmetriyalar. 33. O'zaro ta'sir turlari, ularning xarakteristikalari.
3.	**IV. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)** **Talaba bilish kerak:** •Atom 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 fizikasi fanini o'zlashtirgan talaba makro va mikro dunyoda sodir bo'ladigan harakat va uning turlari xaqida **foydalana olishi; (ko'nikma).** • Atom 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.**
4.	**V. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:** • ma'ruzalar; • 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.	**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 yozma ishni topshirish.
6.	**VII.Asosiy adabiyotlar:** **1.** Д.В.Сивухин. Общий курс физики.Том II. Москва."Наука"-1975 2. С.Р.Полванов.Х.С.Далиев. Умумий физикадан масалалар тўплами. "Ижод-Пресс"-2019. й ЎзРХТВРТМ. 3. С.Полванов Х.Далиев.Умумий физикадан масалалар тўплами. Тошкент-2020. 4. Ж.Камолов. Умумий физика курси. Укитувчи-1992. 5. Э.Н.Худойбердиев. Умумий физикадан лаборатория ишлари. Тошкент.2017 ЎзРОЎМТВ. **Qo‘shimcha dabiyotlar** 6. Мирзиёев Шавкат Миромонович. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ /Ш.М.Мирзиёев. – Тошкент.: Ўзбекистон, 2017. - 56 б. 7. Мирзиёев Шавкат Миромонович. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2017 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий якунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январ / Ш.М. Мирзиёев. – Тошкент.: Ўзбекистон, 2017. – 104 б. 8. Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. *(Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда)* 9. В.С.Волкенштейн. Сборник задач по общему курсу физика. Москва, "Наука", 1992. 10. Х.С.Далиева.Э.Х.Бозоров. Умумий физикадан масалалар тўплами. Тафаккур авлоди-2021 ЎзМУ **Axborot manbaalari** 1. www.cspi.uz 2. www.pedagog.uz 3. www.ziyonet.uz 4. www.edu.uz
7.	Chirchiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2023 yil “ 29 ” 08 dagi qarori bilan tasdiqlangan.

8.	**Fan uchun mas'ullar:** 1. S. Raxmanov – ChDPU "Fizika" kafedrasi dotsenti v. b., PhD. 2. U.Eshniyozov – ChDPU "Fizika" kafedrasi katta o'qituvchisi. 3. Y.X.Xudoyberdiyeva – ChDPU "Fizika" kafedrasi o'qituvchisi.
9.	**Taqrizchilar:** K. Nasriddinov – ChDPU "Fizika" kafedrasi professori, f. - m. f. d. B.Nurillayev – TDPU Fizika va uni o'qitish metodikasi kafedrasi professor v.b., p.f.n.