

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLYI TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**



**01.04.08 – ATOM YADROSI VA ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASI.
TEZLASHTIRUVCHI TEXNIKA IXTISOSLIGI BO‘YICHA TAYANCH
DOKTORANTURAGA KIRISH SINOVLARI UCHUN MUTAXASSISLIK
FANLARIDAN**

DASTUR VA BAHOLASH MEZONI

Samarqand – 2023

Annotatsiya:

Dastur 01.04.08 – Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. Tezlashtiruvchi texnika ixtisosligi bo`yicha doktorantura (PhD)ga kiruvchilar uchun 70530901 – Fizika (Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. Tezlashtiruvchi texnika) va 70530902 – Yadro fizikasi va yadro texnologiyalari mutaxassisliklari uchun 2021-yilda tasdiqlangan o`quv rejasidagi asosiy fanlar asosida tuzildi.

TUZUVCHILAR:

| | | |
|------------------|---|--|
| Eshbo`riyev R.M. | - | Sh.Rashidov nomidagi SamDU, Yadro fizikasi va astronomiya kafedrası mudiri, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent |
| Axmedova G.A. | - | Sh.Rashidov nomidagi SamDU, Yadro fizikasi va astronomiya kafedrası professori, fizika-matematika fanlari nomzodi |
| Safarov A.A. | - | Sh.Rashidov nomidagi SamDU, Yadro fizikasi va astronomiya kafedrası dotsenti, PhD. |

Mazkur dastur Muhandislik fizikasi institutuning 2023-yil __ _____dagi № __-sonli Kengash yig`ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

KIRISH

01.04.08 – Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. Tezlashtiruvchi texnika ixtisosligi bo'yicha malaka imtihoni ilmiy va ilmiy-pedagogik kadrlarni davlat attestasiyadan o'tkazishning ajralmas qismi hisoblanadi.

Atom yadrosi va zarralar fizikasi. Tezlashtiruvchi texnika ixtisosligi bo'yicha malaka imtihonlari dasturi bu fizikaning atom fizikasi, yadro va elementar zarralar fizikasi, Yadroviy nurlanishlarining moddalar bilan o'zaro ta'siri, amaliy yadro fizikasi va yadro energetikasi, yadro texnologiyalari va yadro energetikasi, yuqori energiyalar fizikasi, yadro reaksiyalari va neytronlar fizikasi kabi fanlar sohasining hozirgi holatini aks ettiradi va u yuqori malakali mutaxassis uchun zarur bo'lgan muhim bo'limlarini o'z ichiga oladi. 01.04.08-Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. Tezlashtiruvchi texnika ixtisosligi bo'yicha tuzilgan ishchi dastur asosan yadro nurlanishlarining (zaryadli, zaryadsiz, og'ir, yengil zarralar va fotonlar) muhit bilan ta'sirlashuvlari, zarralar va muhit xususiyatlariga qanday bog'liqligini, nurlanishlarni qayd qiluvchi hozirgi zamon qurilmalarining ishlash usullarini hamda atom yadrosini bo'linishi va bo'linishga olib keluvchi neytronlarning xossalari, elementar zarralar va ularning asosiy xususiyatlarini batafsil o'rganishga bag'ishlangan.

Atrof-muhitning ekologik tozaligi insonlar salomatligining muhim omillaridan biri hisoblanadi. Shuning uchun atrof-muhitni turli xil ifloslanishlardan, yadroviy nurlanishlardan, jumladan, radioaktiv ifloslanishlardan muhofaza etish, ifloslantiruvchi manbalarni aniqlash, radioaktiv ifloslanishlarning manbalarni aniqlash, radioaktiv ifloslanishlarning biotizimlarga ta'sirini o'rganish, ifloslanishning oldini oladigan, kamaytiradigan chora-tadbirlarni izlab topish, tabiiy fanlar oldidagi dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Ushbu fanni o'rganishdan maqsad, atrof-muhitni ifloslantiruvchi radioaktiv manbalar, radioaktiv nurlanishlar, ularning xossalari, radioaktiv nurlanishlarning tirik organizmlarga ta'siri, uni kamaytirish chora-tadbirlari, radioaktiv nurlanishlardan himoyalanih yo'llarini o'rganishdan iborat. Shu bilan birga ushbu kursda atrof-muhit namunalari radioekologik xolatini o'rganishning gamma-spektrometrik usuli, namunalarning gamma-spektrlarini o'lchash, tahlil qilish usullari o'rganiladi

YADRO FIZIKASINING AMALIY TADBIQI

fani bo'yicha:

Yadro fizikasining amaliy tadqiqat fanining asosiy rivojlanish bosqichlari. Radioaktivlik. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Sun'iy radioaktivlik. Alfa va beta yemirilishlar. Alfa va beta yemirilishlarning energiyaviy xususiyatlari. Radioaktiv yadrolarning gamma-nurlanishlari. Ichki konversiya hodisasi. Myossbauer effekti va uning qo'llanilishi. Yadro izomeriyasi. Izomer yadrolarning qo'llanilishi. Yadro reaksiyalari. Yadro reaksiyalarining turlari. Yadro reaksiyalarining chiqishi. Yadro reaksiyasining effektiv kesimi. Yadro reaksiyalarining mexanizmlari. Neytronlar ta'sirida yuz beradigan yadro

reaksiyalari. Fotoyadro reaksiyalari. Zaryadlangan zarralar ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari. Sun'iy radioaktiv izotoplarni olish va ularning fan, texnika, sanoat, tibbiyot va xalq xo'jaligida qo'llanilishi. Zaryadlangan og'ir va yengil zarralarning modda orqali o'tishi. Radiatsion nurlanish. Sinxrotron nurlanishi. Dozimetriya asoslari. Ekspozitsion va ekvivalent doza tushunchasi va o'lchov birliklari. Ionlashtiruvchi zarralar flyuensi. Ionlashtiruvchi zarralar oqimi energiyasi flyuensi. Ionlashtiruvchi nurning yutilish dozasi. Ekspozitsion doza va uning o'lchov birligi. Nurning effektiv dozasi va uning o'lchov birligi. Yutilgan dozaning quvvati. Yadro nurlanishlarining tibbiyotda qo'llanilishi. Yadro nurlanishlarning kimyoviy va biologik ta'siri. Yadro tibbiyoti, yadro nurlanishlarning tashxis qo'yishda va davolashda qo'llanilishi. Pozitron emission tomografiya. Yadro-magnit rezonans tomografiya, namunalarda aktivatsion tahlil o'tkazish. Tahlil usullari.

YADRO TEXNALOGIYALARI VA YADRO ENERGETIKASI

fani bo'yicha:

Atom yadrosining bo'linishi. Atom yadrosining tarkibi va bog'lanish energiyasi. Neytronlar turlari va ularning energiyasi. Uran-235 izotopining bo'linishi. Bo'linishning neytronlar energiyasiga bog'liqligi. Kechikuvchi neytronlar. Yadrolar bo'linishini suyuqlikning tomchi modeli asosida interpolatsiya qilish. Bo'linish parchalarining xossalari. Kechikuvchi neytronlar. Yadrolarning spontan bo'linishi. Yadrolarning bo'linish parametrlari. Zanjir reaksiyasining borishi. Yadro reaktorlari va ularning turlari. Bo'linish reaksiyasining kritiklik sharti. Ko'payish koeffitsiyenti. Bo'linish reaktorlarining asosiy turlari. Ikkilamchi neytronlar xaqida. Yadro reaktivlik koeffitsiyenti. Reaktorning aktiv zonasi. Aktiv zonaning kritik massasi va kritik o'lchami. Yoqilg'ining yonishi va izotop tarkibining o'zgarishi. Reaktorlarning ish jarayonida sodir bo'ladigan favqulodda holatlar. Reaktorning ksenon aynishi. Yadro reaktorlarining klassifikatsiyasi. Yadro reaktorlari xaqida. VVER-1200-1000 tipidagi reaktorlari va ularning ishlash tamoyili, quvvati va asosiy xarakteristkalari. VVER-1200-1000 reaktorini nazorat qilish, boshqarish va ximoya qilish. Reaktorning boshqarish va himoya qilish sistemasi. Reaktorda energiya ajralishni nazorat qilish. RBMK reaktorining ishlash tamoyili va asosiy xarakteristikasi. Tez neytronlar bilan ishlaydigan reaktorlarning asosiy xarakteristiklari. Ko'paytiruvchi reaksiyalar. CANDU tipidagi og'ir suvli reaktorlar. AES larning ishlash prinsipi. AES larda yadro energetikasini hosil qilish. AES larda xavfsizlik masalasi. Radioaktiv chiqindilar va ularni bartarf qilish. Transmutatsiya metodi.

YADRO REAKTORLARINING FIZIK ASOSLARI

fani bo'yicha:

Reaktorlar fizikasining rivojlanish tarixi. Dunyoda atom energetikasining rivojlanish istiqbollari va holati. O'zbekistonda atom energetikasini rivojlantirish

zaruriyati. Yadro reaktori. Neytronlarni ko'payish koeffitsiyenti. Yadro reaktorining reaktivlik tushunchasi. Yadro reaktivlik koeffitsiyenti va effektivligi. Yoqilg'ining yonishi va izotop tarkibining o'zgarishi. Yadro reaktorini boshqarish. Reaktorni boshqarish va himoya sistemasi. Boshqaruvchi sterjenlar effektivligi. Reaktorlar klassifikatsiyasi. Har xil turdagi reaktorlar. Zamonaviy energetik reaktorlar. Yadro yoqilg'isi. Izotoplarning bo'linish texnologiyasi. Uranni boyitish. VVER 1000/1200 reaktorining konstruksiyasi. VVER tipidagi yadro reaktorlarining yaratilish tarixi. VVER 1000/1200 reaktori uchun issiqlik ajralib chiquvchi elementlarini tanlash. Issiqlik ajralib chiquvchi element –TVEL. Radiatsion xavfsizlikning bazaviy konsepsiyasi. Radioaktiv chiqindilar. Bo'linish mahsulotlarining tushishi. AES ga yaqin bo'lgan hududlarda radiatsion fon monitoringi.

YADRO REAKSIYALARI

fani bo'yicha:

Yadro reaksiyalari va ularning asosiy xarakteristikalarini. Yadro reaksiyalari kinematikasi. Potensial to'siq. Yadro reaksiyalarining chiqishi va yadro reaksiyalarining kesimi. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Yadro reaksiyalari mexanizmlari. Kompaund yadro to'g'risidagi tasavvurlar. Tarkibiy yadroning energetik sathlari. Yadro reaksiyalarining Bor mexanizmi. Rezonans reaksiyalar. Breyt-Vigner formulasi. To'g'ri yadro reaksiyalari. Yuqori energiyalarda difraksion sochilish. Yadro reaksiyalarining optik modeli. Uzulish va birikish reaksiyalari. Neytronlar ta'sirida bo'ladigan yadro reaksiyalari. Radiatsion qamrash reaksiyasi. Zaryadlangan zarralar ta'sirida bo'ladigan yadro reaksiyalari. α -zarralar ta'sirida bo'ladigan yadro reaksiyalari. Protonlar ta'sirida sodir bo'ladigan yadro reaksiyalari. Fotoyadro va elektroyadro reaksiyalari. Gigant rezonans. Gamma kvantlarning rezonans yutilishi va sochilishi. Bo'linish reaksiyalari. Bo'linish reaksiyalarining umumiy qonuniyatlari. Energiyaviy sharti. Aktivatsiya energiyasi. Bo'linish jarayonini yadroning tomchi modeli asosida interpretatsiya qilish. Termoyadro sintez reaksiyasi. Umumiy qonuniyatlar. Sintez reaksiyasida energiyaning ajralib chiqishi. Potensial o'ra holatida sintez reaksiyalarining yuz berishi.

YADRO VA RADIATSIYA XAVFSIZLIGI

fani bo'yicha:

Elektronlar dastasining moddadan o'tishi. Gamma-nurlanishlarning moddadan o'tishi. Neytronlarning moddadan o'tishi. Zarralar oqimi quvvatining moddadan o'tishida susayishi. Nurlanish maydonining xarakteristikalarini. Ionlashtiruvchi zarralar flyuensi. Ionlashtiruvchi zarralar oqimining zichligi. Radiatsion ekologiya muammolari. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning inson organizmiga ta'sir bosqichlari. Nurlanish maydonining doza xarakteristikalarini. Ionlashtiruvchi nurning yutilish dozasi. Ekspozitsion doza. Effektiv va ekvivalent doza. Kollektiv doza. Sifat koeffitsiyenti va og'irlik ko'paytuvchi. Dozimetrik kattalaklarning o'lchov birligi. Nurlanishning effektiv dozasi. Yutilgan dozaning

quvvati. Ionlashtiruvchi nurlarning biologik ta'siri va uning xavfsiz deb belgilangan qiymati. Nurlanish oqibatlari. Nurlardan himoyalaniş choralari va turlari. Nurlardan himoyalanişni tashkil etish. Alfa-, beta- va gamma-nurlanishlardan himoyalaniş. Neytronlar oqimidan himoyalaniş. Ionlashtiruvchi nurlanishning biologik ta'siri va ularning belgilangan qiymati. Radioaktiv chiqindilar. Radiatsiya miqdorini aniqlash. Dozaning ruxsat etilgan chegarasi. Gamma-nurini o'lcaydigan asboblar. α -va β -nurlarini o'lcaydigan asboblar. Dozimetriya metodlarini klassifikatsiyalari. Ionizatsion metodlar.

YUQORI ENERGIYALAR FIZIKASI

fani bo'yicha

Elementar zarralar haqida zamonaviy tushunchalar. Atom yadrolarining tarkibi va asosiy xususiyatlari. Zarralar va antizarralar. Elementar zarralarni sinflash. Fundamental o'zaro ta'sirlar. Kuchli va kuchsiz o'zaro ta'sirlar. Elektromagnit o'zaro ta'sirlar. Gravitatsion o'zaro ta'sirlar. Lepton va adronlar. Lepton zaryadi. Mezon va barionlar. Barion zaryadi. Elementar zarralarda saqlanish qonunlari. Yuqori energiyalar sohasida o'tkazilgan tadqiqotlar. Elementar zarralarni kuzatish, qayd qilish va hosil qilish. Zarralarni tajribada hosil qilish usullari. Elementar zarralarni qayd qiluvchi asboblar. Yuqori energiyali zarralar tezlatkichlari. Tezlatkichlarni sinflash. Katta adron kollayderi va uning ishlash tamoyili. Yangi zarralarni hosil qilish. Haqiqiy neytral zarralar. Kuchli o'zaro ta'sirda juftlikning saqlanmasligi. Kvarklar. Glyuonlar.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

Asosiy:

1. Muminov T.M., Xoliqulov A.B., Xushmurodov Sh.X. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. T.: O'zbekiston faylasuflar jamiyati, 2009.
2. S. Polvonov., E.H. Bozorov, Amaliy yadro fizikasi. Toshkent 2017 yil.
3. Н.К. Рыжакова. Ядерная физика и её приложения. Учебное пособие. 2-е издание. Издательство Томского политехнического университета. 2008 г.
4. Мухин К. Н. Экспериментальная ядерная физика: Учебник. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра. 7-е изд., СПб.: Изд-во «Лан», 2009. - 384 с.
5. Kayumov M.A. Dozimetriya asoslari va ionlashtiruvchi nurlanishlardan himoyalanih. -T.: Davr, 2013.
6. Bekjonov R.D. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. -Toshkent, O'kituvchi, 1994.
7. Ш.Омонов, Ш.Хушмуродов, О.Маматкулов. Ядро физикасининг экспериментал усуллари. Самарқанд, 2009 йил, 160 бет.
8. G.Axmedova,U.To'xtayev. Dozimetriyaning zamonaviy muammolari va amaliy tadbir'i. Darslik.-Samarqand: "SamDChTI" nashriyoti, 2022.-182 bet. ISBN 978-9943-8740-2-2.
9. О.А. Барсуков. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии – Москва.: Физматлит, 2011.

Qo‘shimcha adabiyotlar:

1. Бойко В. И., Кошелев Ф. П. Ядерные технологии в различных сферах человеческой деятельности – Томск.изд-во ТПУ, 2008.
2. Климов А.Н.. Ядерная физика и ядерные реакторы, Москва, Энергоатомиздат, 2002, 456-стр.
3. Апсэ В.А., Шмелева А.Н.-Ядерные технологии, Учебное пособие, - М. МИФИ, 2008, 128 с.
4. Шевченко В.Б.- Переработка топлива энергетических реакторов.-М. Атомиздат, 1972,-128 с.

Internet saytlar:

1. www.ziyonet.uz;
2. <http://cdfc.sinp.msu.ru>
3. <http://www.inp.uz>

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETINING TAYANCH DOKTORANTURA
IXTISOSLIKLARIGA KIRISH SINOVLARI UCHUN MAXSUS
FANLARDAN DA'VOGARLARNING BILIMLARINI
BAHOLASH MEZONI**

| | |
|---|------------|
| Sinov topshirish shakli | Yozma |
| Ajratilgan vaqt | 120 daqiqa |
| Savollar soni | 5 |
| Har bir savol uchun belgilangan ball | 20 |
| Maksimal ball | 100 |