

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ



“ТАСДИҚЛАЙМАН”

СамДУ ректори

проф.  Р.И.Халмуратов

2022 йил

**01.04.08- АТОМ YADROSI VA ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASI.
TEZLASHTIRUVCHI TEXNIKA IXTISOSLIGI BO‘YICHA TAYANCH
DOKTORANTURAGA KIRISH UCHUN MAXSUS IXTISOSLIK
FANLARIDAN**

DASTUR VA BAHOLASH MEZONI

SAMARKAND – 2022 y.

Annotatsiya:

Dastur 01.04.08-Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. Tezlashtiruvchi texnika ixtisosligi bo'yicha doktorantura (PhD)ga kiruvchilar uchun 5A140202-Fizika (Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. Tezlashtiruvchi texnika) mutaxassisliklari uchun 2020 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.	-	Sh.Rashidov nomidagi SamDU, Yadro fizikasi va astronomiya kafedrası dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi
Mamatqulov O.B.	-	Sh.Rashidov nomidagi SamDU, Yadro fizikasi va astronomiya kafedrası dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

Mazkur dastur Muhandislik fizikasi institutining 2022 yil __ __dagi № __ sonli Kengash yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

KIRISH

5A140205-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, Yadro nurlarining moddalar bilan o'zaro ta'siri, amaliy yadro fizikasi va yadro energetikasi sohasining hozirgi holatini aks ettiradi va u bilimlari yuqori malakali mutaxassis uchun zarur bo'lgan muhim bo'limlarini o'z ichiga oladi. 5A140205-Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. Tezlashtiruvchi texnika ixtisosligi bo'yicha tuzilgan ishchi dastur asosan yadro nurlanishlari (zaryadli, zaryadsiz, og'ir, yengil zarralar va fotonlar) muhit bilan ta'sirlashuvlari, zarralar va muhit xususiyatlariga qanday bog'liqliklarini hamda nurlanishlarni qayd qiluvchi hozirgi zamon qurilmalarining ishlash usullarini 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 namunalarning radioekologik xolatini o'rganishning gamma-spektrometrik usuli, namunalarning gamma-spektrlarini o'lchash, tahlil qilish usullari o'rganiladi

YADRO NURLANINING MODDALAR BILAN O'ZARO TA'SIRI

fani bo'yicha:

Yadroviy nurlanishlarning moddalar bilan o'zaro ta'siri fanining predmeti va rivojlanish ta'rixi. Zarralarni moddalardan o'tishini o'rganishning zarurligi va undan foydalanish usullari. Radioaktivlik hodisasi. Tabiiy radioaktivlikning ochilish ta'rixi. Radioaktiv yemirilish qonuni. Radioaktiv fon. Yadro reaksiyalari. Yado reaksiyasida saqlanish qonunlari. Yadroviy reaksiya mexanizmlari. Deytron, neytron ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari. Fotoyadro reaksiyalari. Reaksiyaning ostona energiyasi. Zaryadlangan zarralar ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari. Aktivatsiya tenglamasi. Yadroviy (α, β, γ) nurlanishlarning moddalar bilan o'zaro ta'siri. Zaryadlangan og'ir zarralarning modda bilan o'zaro ta'siri. Zaryadlangan zarralarning muhitda bosib o'tgan yo'li. Ionizatsion energiya yo'qotish. Elektronlarning modda bilan o'zar ta'siri. Elektronlarning radiatsion energiya yuqotishi. Relyativistik zarralarni muhitda tarqalishi. Vavilov-Cherenkov nurlanishi. Teskari Kompton effekti. Gamma nurlarning moddalar bilan o'zaro ta'siri. Fotoeffekt. Kompton effekti. Elektron-pozitron juftining hosil

bo'lishi. Gamma nurlar oqimining muhitda yutilish qonuni. Chiziqli va massaviy yutilish koeffitsientlari. Neytronlar manbalari. Neytronlarning energiya bo'yicha taqsimoti. Neytronlarning modda yadrolaridan noelastik sochilishi. Breyt-Vigner formulasi. Elementar zarralar va kosmik nurlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Sun'iy radioaktiv izotoplarni olinishi va ularni fan, texnika, sanoat, tibbiyot va xalq xo'jaligida qo'llanilishi. Nurlanish maydonining doza xarakteristikalari. Yutilgan dozaning quvvati. Nurlanishlardan himoyalash choralarini. Alfa, beta, gamma nurlardan himoyalash. Radioaktiv chiqindilar. Radiatsiya miqdorini aniqlashda ishlatiladigan asboblari va qurilmalari.

YADRO TEXNOLOGIYALARI VA YADRO ENERGETIKASI

fani bo'yicha:

Dastlabki yadro reaktorlarining yaratilishi. Birinchi qurilgan AES haqida. Yadro yoqilg'i siklining boshlang'ich stadiyasi. Yadro xom ashyolarini qazib olish va ularni qayta ishlash. Uran izotoplarini bo'linishining sanoat usullari. Transuran elementlari. Bo'linuvchi yadroning qobiqli strukturasi. Transuran elementlarni sintez qilish usuli va ularning xossalari. Atom yadrosining bo'linishi. Yadro bo'linishining Tomchi modeli asosida interpretatsiya qilish. Bo'linish mahsulotlarining xossalari. Yadrolarning spontan bo'linishi. Yadrolarning bo'linish parametrlari. Atom yadrosining tarkibi va bog'lanish energiyasi. Issiq, sovuq, rezonans va tez neytronlar va ularning energiyalari. Uran-235 izotopining bo'linish kesimi, bo'linishning neytronlar energiyasiga bog'liqligi. Zanjir reaksiyasining borishi. Yadro reaktorlari va ularning asosiy xususiyatlari. Bo'linish reaksiyasining kritiklik sharti. Ko'payish koeffitsiyenti. Bo'linish reaktorlarining asosiy turlari. Yadro reaktivlik koeffitsiyenti va effektivligi. Yoqilg'ining yonishi va izotop tarkibining o'zgarishi. Reaktorda yonuvchi izotoplar. Yadro reaktorlarini boshqarish. Reaktorni boshqarish va himoya sistemasi. Boshqaruvchi sterjenlar effektivligi. Yadro reaktorlarining klassifikatsiyasi. Turli reaktorlar. BBEP 1000/1200 reaktorining tuzilishi, quvvati va asosiy xarakteristikalari. BBEP 1000/1200 reaktorini nazorat qilish, boshqarish va himoya qilish. Reaktorning himoya va boshqarish sistemasi. Reaktorda energiya ajralishini nazorat qilish. PBMK - reaktorining ishlash tamoyili va asosiy xarakteristikasi. Tez neytronlarda ishlaydigan reaktorlarning asosiy xarakteristikalari. AESlarda radiatsion xavfsizlik. Yadro energetikasini hosil qilish. Radioaktiv chiqindilar va ularni bartaraf etish usullari. Termoyadro sintez reaksiyalari. Termoyadro reaktorlari haqida ma'lumot. Inertsion termoyadro reaktorlari.

AMALIY YADRO FIZIKASI

fani bo'yicha:

Amaliy yadro fizikasining asosiy rivojlanish bosqichlari va uning turli sohalarda qo'llanilishi. Radioaktivlik. Radioaktiv yemirishning asosiy qonunlari. Alfa va beta yemirilishlar. Beta yemirilishning energiyaviy xususiyatlari. Radioaktiv yadrolarning gamma-nurlanishlari. Ichki konversiya hodisasi. Myossbauer effekti va uning qo'llanilishi. Yadro izomeriyasi. Izomer yadrolarning qo'llanilishi. Radioaktiv fon. Radionuklidlarning havoda suvda va tuproqda tarqalishi. Seziy-137 radionuklidining tuproqdagi migratsiyasi. Gorizont va vertikal vibratsiya. Yadro reaksiyalari. Yadro reaksiyalarining turlari. Yadro reaksiyalarining chiqishi. Yadro reaksiyasining effektiv kesimi. Yadro reaksiyalarining mexanizmlari. Neytronlar ta'siri ostida yuz beradigan yadro

reaksiyalari. Fotoyadro reaksiyalari. Zaryadlangan zarralar ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari. Aktivatsiya tenglamasi. Sun'iy radioaktiv izotoplarni olish va ularning fan, texnika, sanoat, tibbiyot va halq xo'jaligida qo'llanilishi. Yod-133 izotopining tibbiyotda qo'llanilishi. Tezlatkichlarda yod izotopini olish imkoniyatlari. Yadro nurlanishlarining modda bilan o'zaro ta'siri. Zaryadlangan og'ir zarralarning modda orqali o'tishi. Zarralarning ionizatsion energiya yo'qotishi. Zarralarning muhitdagi yugurish yo'li. Zaryadlangan yengil zarralarning modda orqali o'tishi. Radiatsion energiya yo'qotish. Vavilov-Cherenkov nurlanishi. Sinxrotron nurlanishi. Zaryadlangan zarralarning kanallashishi. Kanallashish sharti. Linxard burchagi. Gamma-nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Neytronlarning modda orqali o'tishi. Ssintillyatorlarning xususiyatlari. Ssintillyasion detektorlar xarakteristikalarini. Ssintillyasion gamma-spektrometrlar va ularning xususiyatlari. Yarim o'tkazgichli detektorlar va ularning ishlash tamoyillari. Ekvivalent doza va uning o'lchov birligi. Nurning effektiv dozasi va uning o'lchov birligi. Yutilgan dozaning quvvati. Yadro nurlanishlarining kimyoviy va biologik ta'sirlari. Radiatsion xavfzlik normalari. Yadro nurlanishlarining tibbiyotda qo'llanilishi. Radioterapiya. Pozitron-emission tomografiya. Dozimetriya asoslari va dozimetrik o'lchov asboblari. Ionlashtiruvchi zarralarning oqim zichligi va energiyasi. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning yutilish dozasi. Ekspozitsion doza va uning o'lchov birligi. Yadro reaktorlarida radionuklidlarning hosil qilinishi. Siklotronlarda radionuklidlarni ishlab chiqarish. Aktivatsion tahlil. Aktivatsion tahlilda miqdoriy natijalarni olish. Aktivatsion tahlil sezgirligi, aniqlanish va payqash chegarasi. Aktivatsion tahlilning umumiy yo'nalishi. Neytron-aktivatsion tahlil. Neytronlar manbalari. Issiq neytronlar aktivatsion tahlil usullari. Gamma-aktivatsion tahlil. Monoenergetik va tormozli gamma-nurlanishlar. γ -nurlanishlar manbalari. Gamma-aktivatsion tahlil usullari va qo'llanish sohalari Instrumental aktivatsion tahlil. Instrumental aktivatsion tahlilning maxsus usullari. Aktivatsion tahlilning radiokimyoviy usullari. Uran zahiralarga boy bo'lgan hududlardan olingan suv tarkibida radioaktiv radon-222 miqdorini gamma-spektrometrik usuli yordamida o'rganish.

TEZLATGICHLAR FIZIKASI

fani bo'yicha:

Tezlatgichlarda qo'llaniladigan zarralar va ularning manbalari. Tezlatgichlar turlari va klassifikatsiyasi. Tezlatgichlarda vakuum sistemasi. Vakuum olishda qo'llaniladigan nasoslar. Gaz bosimlarini o'lchash va o'lchash asboblari. Zaryadlangan zarralarning elektr maydonda harakati. Elektronning elektromagnit maydonda harakati. Electron linzalar. Zaryadlangan zarralarning magnit maydonda harakati. Tezlashtirilgan zarralar oqimini uzoq masofalarga uzatish. Bevosita ta'sir tezlatgichlari. Tezlatuvchi trubkalar. Elektrostatik generator. Van-de-Graf generatorlari. Kaskadli generatorlar. Tezlatgichlarning sanoatda qo'llanilishi. Yangi avlod electron tezlatgichlari va ularning qo'llanilishi. Fotaaktivatsion taxlilda qo'llaniladigan tezlatgichlar.

ATOM YADROSI VA ELEMENTAR ZARRACHALAR FIZIKASI

fani bo'yicha:

Yadro tuzilishi. Yadro zaryadi va atom tartib raqami. Yadroning tarkibiy qismlari. Izotop, izobar, izotron, izomer va kuzgi yadrolari. Yadroning massasi va zaryadi. Yadroning bog'lanish energiyasi. Yadroning spini va magnit momenti. Yadroning elektr kvadrupol momenti. Izotopik spin va o'xshash holatlar. Juft-toqlik. Nuklonlarning tuzilishi va o'zaro ta'sirlashuvi. Yadro kuchlarining spinga bog'liqligi. Yadroviy kuchlarning xususiyatlari. Deytron. Yadroviy kuchlar, mezon nazariyasi. Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Paulining umumlashgan prinsipi. Tajribada olingan yadro kuchlarining xususiyatlari. Yadro modellarining klassifikatsiyalash zarurligi. Tomchi modeli. Fermi-gaz modeli. Qobiq modeli. Yadroning umumlashgan modeli. Yadro modellarining xususiyatlari. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Reaksiya kesimi va chiqishi. Yadroviy reaksiyalarning mexanizmlari. Bevosita o'zaro ta'sir reaksiyalari. Deytron ta'sirida kuzatiladigan uzilish yadroviy reaksiyalari. Yadro reaksiyalarining kompaund yadro mexanizmi. Fotoyadro reaksiyalari. Yadroning bo'linish reaksiyasi. Zanjir reaksiyasi. Termoyadroviy sintez. Yadro reaktorlari. Yadro energetikasining istiqbollari. Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Zarralarning massasi va energiyasi. Zarralar harakatining kvant tabiati. Elementar zarralarning manbalari. Kosmik nurlar va zamonaviy tezlatgichlar. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kuchsiz o'zaro ta'sir. Elektromagnit o'zaro ta'sir. Kuchli o'zaro ta'sir. Foton. Bozonlar va fermionlar.

TAVSIYAS QILINGAN 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. Кадилин В.В., Милосердин В.Ю., Прикладная ядерная физика. Учебное пособие. -М.: МИФИ, 2007.
4. Polvonov S.R., Kanokov Z., Karaxodjaev A., Ruzimov Sh.M. Yadro fizikasidan masalalar to'plami. O'quv qo'llanma. Toshkent, O'zMU, 2006, 119 b.
5. 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.
6. Kayumov M.A. Dozimetriya asoslari va ionlashtiruvchi nurlanishlardan himoyalanih. -T.: Davr, 2013.
7. Bekjonov R.D. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. -Toshkent, O'kituvchi, 1994.
8. Ш.Омонов, Ш.Хушмуродов, О.Маматкулов. Ядро физикасининг экспериментал усуллари. Самарканд, 2009 йил, 160 бет.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20-apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PQ-2909-sonli qarori.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 27-iyuldagi "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PQ-3151-sonli qarori
3. Широков Ю.М., Юдин Н.П. Ядерная физика, -М.: Наука, 1980.
4. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика, t.1,2. -М.: Энергоатомиздат, 1983.
5. Иванов В.И. Курс дозиметрии. Учебник для вузов. -М.: Энергоатомиздат, 1988.
6. Иродов И. Э. Сборник задач по атомной и ядерной физике, уч. Пос. Атомиздат. М. 1971.
7. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. -М.: Атомиздат, 1977.
8. Кузнецов Р.А. Активационный анализ М., Атомиздат, 1974.
9. Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений, -М., Энергоатомиздат, 1986.

Internet saytlar:

1. www.ziyounet.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
Ajrarilgan vaqt	120 daqiqa
Savollar soni	5
Har bir savol uchun belgilangan ball	20
Maksimall ball	100
O'tish bali	55