

16

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

YADROVIY NURLANISHLARINING MODDALAR
BILAN O'ZARO TA'SIRLASHUVI
(TANLOV FAN)
O'QUV DASTURI



Samarqand - 2019

spasat 2019/2020 yuzi

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:

№ 5140200 506

2019 yil " " "



“YADROVIY NURLANISHLARINING MODDALAR
BILAN O‘ZARO TA‘SIRLASHUVI”
(TANLOV FAN)
fanining

O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi 100000 – Gumanitar soha
Ta'lim sohasi 140000 – Tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi 5140200 – Fizika

SAMARQAND – 2019

Fanning o'quv dasturi Samarqand davlat universitetida ishlab chiqildi

Fan dasturi Samarqand Davlat universiteti fizika fakulteti Kengashida ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil "6"-07 dagi 17sonli bayonnoma).

Fizika fakulteti dekani


dots. A. Absanov

Tuzuvchilar:

T.M. Mo'minov

– SamDU, Yadro fizikasi kafedrasi professori.

O.B. Mamatqulov

– SamDU, Yadro fizikasi kafedrasi dotsenti.

Taqrizchi:

G. Axmedova

– SamDU, Yadro fizikasi kafedrasi dotsenti.

Fanning o'quv dasturi Samarqand Davlat universiteti o'quv-uslubiy Kengashida ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil "3"-07 dagi 10 -sonli majlis bayonnomasi).

O'quv-uslubiy Kengash raisi:


prof. A. Soleyev

KIRISH

«Yadroviy nurlanishlarning moddalar bilan o'zaro ta'sirlashuvi» tanlov fanida asosan talabalar 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 usullari batafsil tanishadi.

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

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

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanning o'qitishning maqsadi: magistrantlarga atrof-muhit namunalari, radioaktivlik hodisasi, radioaktiv nurlanishlar, radioaktiv nurlanishlarning biologik ta'sirlari to'g'risida tushunchalar berish. Shu bilan bir qatorda atrof-muhit namunalari, ularning radioaktivlik xususiyatlari, atrof-muhit namunalariida tabiiy radioaktiv elementlarning tarqalish darajasi, atrof-muhit namunalariining sun'iy radionuklidlar bilan ifloslanish sabablarini, radioaktiv elementlar manbalari to'g'risida radiatsion xavfsizlik, dozimetrik kattaliklar haqida talabalarda tushunchalar hosil qilishdan iborat.

Fanni o'qitishning vazifalari: radioaktivlik hodisasini tabiiy radioaktiv elementlarni, radioaktiv nurlanishlar, ularning salbiy, ijobiy ta'sirlarini, radioaktiv nurlanishlardan himoyalaniş usullari, dozimetrik kattaliklarni bilish. Atrof-muhit namunalariida tabiiy radioaktiv izotoplarning tarqalganligini, atrof-muhit namunalariining sun'iy radioaktiv nuklidlar ifloslanish sabablarini bilish. Radioaktivligi kichik bo'lgan tabiat namunalari tarkibidagi tabiiy va sun'iy radioaktiv elementlar miqdorini aniqlashning gamma-spektrometrik usulini bilishdan, tabiat namunalariining radioaktivlik darajasini aniqlashning boshqa usullari to'g'risida tushunchalar hosil qilishdan iborat

Fan bo'yicha bilim, malaka va ko'nikmaga qo'yiladigan talablar

«Yadroviy nurlanishlarning moddalar bilan o'zaro ta'sirlashuvi» tanlov fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida talablar:

– atrof-muhit namunalari tabiiy radioaktivlik xususiyatiga ega ekanligi, atrof-muhit namunalari tarkibidagi radioaktiv elementlarning miqdori qanday darajada ekanligini, atrof-muhit namunalari tarkibida sun'iy radioaktiv izotoplar ham aniqlanishi mumkinligini hamda sabablarini **bilishi kerak**;

– radioaktiv nurlanishlar, ularning xususiyatlarini tirik organizmlarga ta'sirini, radioaktiv nurlanishlarda himoyalaniş yo'llarini bilish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak**;

– atrof-muhit namunalari radioekologik holatini aniqlashning gamma-spektrometrik usulini o'rganishi uni amaliyotda tatbiq qila bilish **malakalariga ega bo'lishi kerak**.

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan ketma-ketligi

Mazkur fanning o'qitilishi quyidagi fanlar bilan uzviy ravishda bog'liq. Umumiy ekologiya va uning asosiy bo'limi bo'lgan radioekologiya fani, biologiya, geografiya, yadro va amaliy yadro fizikasi, matematika, informatika kabilardir. Talabalalar ushbu fan bo'yicha mukammal tushunchaga ega bo'lishlari zarur. Yuqorida keltirilgan fanlar uslubiy jihatdan quyidagi ketma-ketlikda tushunchalar berilishi kerak. Biologiya, umumiy ekologiya va radioekologiya, geografiya, yadro fizikasi, amaliy yadro fizikasi, matematika, informatika.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Ushbu fan magistratura ta'lim bosqichining tanlov fanlar tarkibiga tegishli bo'lib, bo'lajak mutaxassislar o'zining ish faoliyatida ushbu fan bo'yicha nazariy tushunchalarni ishlab chiqarishda qo'llashi lozim. Bunda atrof-muhit radioaktivligini aniqlashda zamonaviy kompyuterlashgan gamma-spektrometrdan foydalanib tadqiq etishi, zamonaviy uslublardan, jumladan, axborot texnologiyasi vositalarini ishlatgan holda radioekologik muammolarni hal etishi zarur. Shu sababdan amaliy yadro fizikasi o'quv fani yuqori malakali fiziklarni tayyorlash tizimining zarur bo'limlaridan biri hisoblanadi.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Ushbu fanni o'qitishda talabalarning bilim saviyasini hisobga olgan holda hozirgi kunda klassik metod – soddadan murakkabga va tajribadan nazariyaga o'tish texnologiyasi juda yaxshi natija beradi. Bu metodni ishlatishda, foydalanishda internet tarmog'idan, ko'rgazmali materiallardan, shuningdek pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi.

Asosiy nazariy qism (Ma'ruza mashg'ulotlari)

Kirish. Radioaktivlik hodisasi. Tabiiy radioaktivlikning ochilish tarixi.

Tabiiy radioaktiv oilalar. Sun'iy radioaktiv izotoplarning tarqalishi. Sun'iy radioaktiv izotoplarning tarqalishi. Radioaktiv yemirilish qonuni va uning statistik xarakteri. Ketma-ket yemirilish. Yadroviy (α , β va γ) nurlanishlar haqida umumiy ma'lumot.

Yadroviy reaksiya. Yadroviy reaksiyada saqlanish qonunlari. Yadroviy reaksiya mexanizmi. Reaksiya kesimi va chiqishi. Deytron va neytron ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari. Fotoyadro reaksiyalari. Reaksiyaning ostona energiyasi.

Zaryadlangan og'ir zarralarning muhit bilan o'zaro ta'siri. Zaryadlangan zarralarning ionizatsion va radiatsion tormozlanishi. Zaryadlangan zarralarning muhitda bosib o'tgan yo'li. Elektronlarning muhitda radiatsion tormozlanishi. Relyativistik zarralarning muhit bilan o'zaro ta'siri. Vavilov-Cherenkov nurlanishi. Gamma nurlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Fotoeffekt hodisasi. Kompton effekt hodisasi. Elektron-pozitron juftining hosil bo'lishi.

Neytronning muhit bilan o'zaro ta'siri. Breyt-Vigner formulasi. - Elementar zarrachalarning muhit bilan o'zaro ta'siri. Nurlanish maydoni. Yutilgan dozani o'lchaydigan dozimetrik asboblari. Yadroviy nurlanishlarni qayd qilish usullari. Yadroviy nurlanishlarning qayd qiluvchi gaz to'ldirilgan sanagichlar.

Ssintilyatsiya jarayoni va ssintilyatsion (alfa, beta va gamma) spektrometrlarning umumiy xarakteristikasi. Yadroviy nurlanishlarni qayd qiluvchi yarimo'tkazgichli gamma-spektrometrlar. Elementar zarrachalar va kosmik nurlanishlarning qayd qiluvchi detektorlar.

Amaliy mashg'ulotlar kalendar rejasi

- Kirish. Yadroviy nurlanishlarning moddalar bilan ta'sirlashuvi fanida foydalaniladigan kattaliklar va ularning o'lchov birliklari.
- Radioaktivlik. Radioaktiv yemirilish qonuni. Aktivlik.
- Tabiiy radioaktivlikning tabiat namunalari tarqalishi. Tabiiy radioaktiv fon.
- Yadroviy (α , β va γ) nurlanishlarning turli muhitlarda yutilishi va bosib o'tgan yo'li.
- Zaryadlangan og'ir zarralarning muhitda bosib o'tgan yo'li. Bete-Blox formulasi.
- Yadroviy reaksiya. Yadroviy reaksiyada saqlanish qonunlari.
- Yadroviy reaksiya mexanizmi. Reaksiya kesimi va chiqishi.
- Reaksiyaning ostona energiyasi.
- Fotoyadro reaksiyalari. Reaksiyaning ostona energiyasi.
- Relyativistik zarralarning muhit bilan o'zaro ta'siri. Vavilov-Cherenkov nurlanishi.
- Neytronning muhit bilan o'zaro ta'siri. Breyt-Vigner formulasi.
- Elementar zarrachalarning muhit bilan o'zaro ta'siri.

- Dozimetrik o'lchov birliklar. Yutilgan dozaning quvvati.
- Yadroviy nurlanishlarni qayd qilish usullari.
- Geyger-Myuller schyotchigining asosiy xususiyatlarini o'rganish.
- Alfa-zarrachalar izlarini Vilson kamerasi yordamida namoyish etish.
- Ssintilyatsion detektorning asosiy xarakteristikalarini o'rganish.
- Yarim o'tkazgichli detektorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi
- Zarralar xarakteristikalarini pufakchalar kamerasida sur'atga olingan plynkalar yordamida aniqlash.
- Namuna tarkibida past aktivlikka ega bo'lgan sun'iy texnogen ^{137}Cs radioaktiv izotopining aktivligini hisoblash usullari.
- Gamma-aktivatsion tahlil usuli yordamida tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdorini aniqlash.
- Gamma-aktivatsion tahlil usuli yordamida tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdorini aniqlash.
- Sun'iy radioaktiv izotolarni olinishi va ularni fan, texnika, sanoat, tibbiyot va xalq xo'jaligida qo'llanilishi.

Mustaqil ta'lim topshiriqlari

Mustaqil ta'lim mavzusi talabalar mustaqil o'rganadigan ma'ruza va amaliy mashg'ulotlardan beriladi. Mustaqil ta'lim talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlashga, mavzularni tushunish qobiliyatini maksimal darajada rivojlantirishga va umumiy dunyoqarashini kengaytirishga yordam beradi.

Fanning ma'ruza va amaliy mashg'ulotlari asosan talabalar bilan bahs-munozara va savol-javob tartibida olib boriladi. Bunday darslarning samarali o'tkazilishi uchun talabalar dars mavzulari bo'yicha ko'proq mustaqil tayyorgarlik ko'rishlari kerak. Mashg'ulotlarda talabalarga testlar beriladi va ayrim mavzular bo'yicha misollar yechiladi. Fanni chuqurroq o'rganishi uchun har bir talabaga mustaqil ish (referat) yozish va amaliy ma'ruzalar tayyorlash uchun topshiriqlar beriladi. «Yadroviy nurlanishlarni moddalar bilan o'zaro ta'sirlashuvi» tanlov fanidan mustaqil ta'lim sifatida o'rganiladigan quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

- Gaz razryadli schyotchiklarda signal hosil bo'lishini vujudga keltiruvchi effektlar

- Zaryad tashuvchilarning vujudga kelishi

- Gaz to'ldirilgan kameralarning ishlatilishi.

- Gamma-nurlarning moddalar bilan o'zaro ta'siri.

- Yarim o'tkazgichli detektorlar tuzilishi, impuls hosil bo'lish mexanizmi, ishlash prinsipi

- O'ta toza yarim o'tkazgichli gamma spektrometrlar va ularning ishlatilish sohalari.

- Ssintillyasion detektorlar, ularning xarakteristikalari, impuls hosil bo'lishi

- Ssintillyasion gamma spektrometrlarda o'lchangan spektrlar va ularni tahlil qilish usullari.

- Gamma spektrometrlarning ishlatilish sohalari

- Beta-zarralarning moddalar bilan o'zaro ta'siri.
- β -zarralarning energetik spektri. Neytrino
- Vavilov-Cherenkov nurlanishi va detektorlari
- Alfa yemirilish nazariyasi
- Alfa spektrometrlar tuzilishi va ishlash prinsipi
- Alfa spektrometr yordamida α -spektrlarni o'rganish va taxlil qilish usullari
- Magnit maydonli Vilson kamerasida elektronlar energiyasini o'lchash usuli
- Pufakli kamera va uning ishlatilishi
- Yadro fotoimulsiya usuli

Dasturning informatsion-uslubiy ta'minoti

Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy usullari, yangi pedagogik va axborot texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan. Dasturdagi barcha ma'ruza mavzularini o'tishda ta'limning zamonaviy usullaridan keng foydalanish, o'quv jarayonini yangi pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish samarali natija beradi. Bu borada zamonaviy pedagogik texnologiyaning "Bumerang", "Yolpig'ich", "Aqliy xujum", "Masofaviy ta'lim", "Klaster" hamda "Muammoli ta'lim" texnologiyasining "Munozarali dars" kabi usullarini qo'llash o'rinlidir. Shuningdek, amaliy mashg'ulotlar jarayonida fanga tegishli bo'lgan maxsus qurilmalar, jadvallar, chizmalar va slaydlardan foydalanish nazarda tutiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

Asosiy adabiyotlar

1. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика, М., Энергоатомиздат, 1983.
2. Абрамов А.И., Казанский Ю.А., Матусевич Е.С. Основы экспериментальных методов ядерной физики, М., Энергоатомиздат, 1985.
3. Hazratov T., Omonov Sh., Salixbayev. Yarim o'tkazgichli detektorlar. O'quv qo'llanma. Samarqand-1997
4. Jabborov I., Xaqberdiyev I. Elementar zarralarni qayd qilish usullari. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 1997.
5. Альфа-бета- и гамма спектроскопия, под. ред . К. Зигбана, М., Атомиздат, 1989.
6. Волков Н. Г., Хиристофоров В.А., Ушакова Н.П. Методы ядерной спектрометрии, М., Энергоатомиздат, 1990.
7. Колеватов Ю.И., Семенов В.П., Л.А. Трыков «Спектрометрия нейтронов и гамма излучения в радиационной физике», М., Энергоатомиздат, 1990.
8. Muminov T.M., Xushmurodov Sh.X., Xoliqulov A.B. Atom yadrosi va zarralar fizikasi (ma'ruzalar kursi). – Samarqand, 2002.

9. Muminov T.M., Xoliqulov A.B., Xushmurodov Sh.X., Atom yadrosi va zarralar fizikasi (O'quv qo'llanma). – Toshkent: «O'zbekiston faylasuflari jamiyati», 2009, 288 bet.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Дирнли. Дж., Нортроп Д. Полупроводниковые счётчики ядерных излучений. Пер. с англ. – Москва: Мир, 1966. – 345 с.
2. Грошев Л.В., Шапиро И.С. Спектроскопия атомных ядер. – Москва, 1972.
3. Bekjanov R. B. Yadro fizikasi. – Toshkent: O'qituvchi, 1977.
4. Широков Ю.М., Юдин К.Л. Ядерная физика. – Москва: Наука, 1983
5. Axmedova G., Badalov N.B., Omonov Sh., Tillayeva X. Yadroviy nurlanishlarni qayd qilish metodlari (Ma'ruzalar matni). – Samarqand, 1983.
6. Ляпидевский В.К. Методы детектирования излучений. – Москва: Энергоиздат, 1987. – 406 с.
7. Ракобольская А.М. Ядерная физика. – Москва, 1988.
8. Teshaboyev K.N. Yadro va elementar zarralar fizikasi. – Toshkent: O'qituvchi', 1992.
9. Гопыч П.М., Залюбовский И.И. Ядерная спектроскопия. – Харьков, 1992.
10. Азимов А.Н., Алибеков А., Базарбаев Н.Н., Муминов И.Т., Мухамедов А.К., Насыров М., Салихбаев У.С., Сафаров А.А., Сафаров А.Н., Халикулов А.Б., Худайбердиев А.Т., Хушмуродов Ш. Радионуклиды в почвах адыров Каратабинских гор. Академия Наук Республики Узбекистан, Институт Ядерной физики. Ташкент 2010г.
11. I.T.Muminov, M.N.Nasyrov, R.Scott Van Pelt, A.N.Safarov, A.B.Halikulov, Sh.X.Hushmurodov Radionuclides in soils along a mamtain-Basin transect in the Koratepa Mamtains of USA. Journal soil and water conservantson 65-5-117A-121A. USA. 2010.
12. Р.Вольдсет. Прикладная спектрометрия рентгеновского излучения. – Москва: Атомиздат, 1977. – 187 с.
13. В.М.Коляда, А.К.Зайченко, Р.Б.Дмитринко. Рентгено-спектральный анализ с ионным возбуждением. – Москва: Атомиздат. – 246 с.