

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

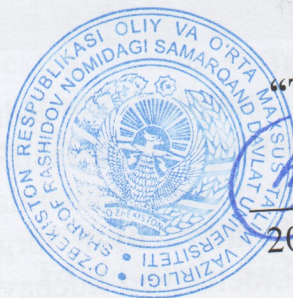
SAMARAQAND DAVLAT
UNIVERSITETI



Ro'yxatga olindi:

№ BD-60530900-2.03

2021 yil "25" avgust



"TASDIQLAYMAN"

SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

2021 yil " " "

Yadroviy nurlanishlarni qayd qilish usullari

(3-tanlov fani)

FAN DASTURI

Bilim sohasi:

100000 – Gumanitar soha

Ta'lim sohasi:

140000 – Tabiiy fanlar

Ta'lim yo'nalishi:

60530900 – Fizika

Samarqand – 2021

Fan/modul kodi YNQQU t4008		O'quv yili 2024-2025	Semestr 8	ECTS – Kreditlar 6	
Fan/modul turi Tanlov		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fan nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami (soat)	
	Yadroviy nurlanishlarni qayd qilish usullari	90	30	120	
2.	I. Fanning mazmuni <i>Fanni o'qitishdan maqsad</i> – yadro nurlanishlarining moddalar bilan ta'sirlashuvlari gazlardagi ionlanishni qayd qilish, ionizasion va silindrik kameralar, sharsimon va yassi kameralar, proporsional hamda Geyger-Myuller schyotchiklar, ssintillyatsiya usuli, organik va noorganik ssintillyatorlarning fizik xususiyatlari, fotoelektron kuchaytirgichlar, ularning xossalari va asosiy tavsiflari, yarim o'tkazgichli detektorlar va ularning energiya bo'yicha ajrata olish qobiliyati hamda gradiurovkasi, yarim o'tkazgichli spektrometrlarning qayd qilish effektivligi va noxiziqliligi, yarim o'tkazgichli detektorlarning turlari, Cherenkov nurlanishi va schyotchigi, pufakchalar kamerasi va uning ishlash prinsipi, zarralar belgilari va ularning "izi"ni kuzatish, alfa-zarralar, beta-nurlar va gamma-kvantlar spektrini o'rganish usullari, atomlar, zarralar massalarini, energiyalarini va zaryadlarini o'lchash usullari, vaqt spektrometriyasi, yarim o'tkazgichli spektrometrlarning vaqt bo'yicha ajrata olish qobiliyati kabi mavzularni o'rganishdan iborat <i>Fanning vazifasi</i> – Yadroviy nurlanishlarining moddalar bilan o'zaro ta'sirlashuvlari" bo'yicha tuzilgan kursda asosan talabalarni yadro nurlanishlari (zaryadli, zaryadsiz, og'ir, yengil zarralar va fotonlar) muhit bilan ta'sirlashuvlari zarralar va muhit xususiyatlariga qanday bog'liqlarini hamda nurlanishlarni qayd qiluvchi hozirgi zamon qurilmalarining ishlash usullarini batafsil o'rganiladi. Bundan tashqari, spekrlarga tashqi maydonning ta'siri, spektroskopiyaning amaliy tatbiqlari haqida talabalarni yaqindan tanishtirish uchun ximat qiladi.				
II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari):					
II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:					
1-mavzu: Yadro nurlarini qayd qilishning asoslari. Gazlardagi ionlanishni qayd qilish. Ionizatsion kamera. Silindrik kamera. Sharsimon kamera. Yassi kamera. Proporsional schyotchik. Geyger-Myuller schyotchigi.					
2-mavzu: Ssintillyatsion detektor va uning ishlatilishi. Ssintillyatsiya usuli. Organik va noorganik ssintillyatorlarning fizik xususiyatlari.					
3-mavzu: Fotoelektron kuchaytirgichlar va ularning xossalari. Fotoelektron kuchaytirgichlarning asosiy tavsiflari.					
4-mavzu: Yarimo'tkazgichli moddalarning xossalari to'g'risida asosiy ma'lumotlar. Yarimo'tkazgichli moddalarning xususiyatlari.					

5-mavzu: Yarim-o'tkazgichlarning xususiy elektr o'tkazuvchanligi. Yarimo'tkazgichlarda aralashmali o'tkazuvchanlik. Yarimo'tkazgichlarda energetik zonalar.

6-mavzu: Yarimo'tkazgichli detektorlarning turlari. $p-n$ va $p-i-n$ o'tishli detektorlar.

7-mavzu: Kremniy va germaniy kristalli yarimo'tkazgichlar.

8-mavzu: Yarimo'tkazgichli spektrometrlarning tavsiflarini o'rganish. Yarim o'tkazgichli detektorlar.

9-mavzu: Yarimo'tkazgichli spektrometrning energiya bo'yicha ajrata olish qobiliyati. Yarimo'tkazgichli spektrometrning energiya bo'yicha gradiurovkasi.

10-mavzu: Yarimo'tkazgichli spektrometrning qayd qilish effektivliklari. Absolyut effektivligi. Nisbiy effektivligi. Yarimo'tkazgichli spektrometrning nohiziqligi.

11-mavzu: Yarimo'tkazgichli detektorlarning turlarini o'rganish. Ge(Li)-detektorlari. Si(Li)-detektorlari. To'siq sirtli Si(Li)-detektorlari. To'siq sirtli Ge(Li, Au)-detektorlari. Sof germaniy (Ge)-detektorlari.

12-mavzu: Cherenkov schyotchigining ishlash prinsipi. Cherenkov nurlanishi. Cherenkov schyotchigi.

13-mavzu: Elementar zarralar "izi"ni kuzatish usullari. Pufakchalar kamerasining ishlash prinsipi.

14-mavzu: Vilkalar yoki nol zarralarni qayd qilish. Voqealarni chizmalashtirish. Zarralarning belgilari.

15-mavzu: Zarralar "izi"ni kuzatish usullari.

16-mavzu: Alfa-zarralar, beta-nurlar va gamma-kvantlar spektrlarini o'rganish. Alfa-zarralar spektrlarini o'rganish. Beta-nurlar spektrlarini o'rganish.

17-mavzu: Gamma-kvantlar spektrlarini o'rganish.

18-mavzu: Atomlar, zarralar massalarini, energiyalarini va zaryadlarini o'lchash usullari. Atomlarning massalarini o'lchash.

19-mavzu: Neytronlarning massasini va energiyasini aniqlash usullari. Zarralarning zaryadlarini o'lchash usullari.

20-mavzu: Vaqt spektrometriyasi.

21-mavzu: Yarimo'tkazgichli spektrometrning vaqt bo'yicha ajrata olish qobiliyati.

22-mavzu: Radioaktivlikni o'lchash natijalarini qayta ishlash. Yig'indi yoki ayirmaning xatosi

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

Seminar mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Yadroviy nurlanishlarni qayd qilish usullari.
2. Geyger-Myuller schyotchigining asosiy xususiyatlarini o'rganish.
3. Alfa-zarrachalar izlarini Vilson kamerasi yordamida namoyish etish.
4. Ssintillyatsion detektorning asosiy xarakteristikalarini o'rganish.
5. Yarim o'tkazgichli detektorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.
6. Zarralar xarakteristikalarini pufakchalar kamerasida sur'atga olingan plynokalar yordamida aniqlash.

7. Namuna tarkibida past aktivlikka ega bo'lgan sun'iy texnogen ^{137}Cs radioaktiv izotopining aktivligini hisoblash usullari.
8. Sun'iy radioaktiv izotolarni olinishi va ularni fan, texnika, sanoat, tibbiyot va xalq xo'jaligida qo'llanilishi.
9. Gamma-aktivatsion tahlil usuli yordamida tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdorini aniqlash.
10. Ko'paytma va bo'linmaning xatosi
11. Ko'paytma qurollarining xatosi.
12. O'lchash natijalarini qayta ishlash tartibi.
13. Cherenkov nurlanishining hosil bo'lish mexanizmi.
14. Og'ir zarralarning modda orqali o'tishida kechadigan jarayonlar.
15. Yengil zaryadlangan zarralarning modda orqali o'tishida kechadigan jarayonlar.
16. Pufakchali kamera va uning ishlatilishi.
17. Yadro fotoimulsiya usuli.
18. Yadroviy nurlanishlarni qayd etuvchi asosiy asboblari.
19. Yarim o'tkazgichli zamonaviy detektorlarning ishlash prinsipi.
20. Ssintillyatsion detektorlarning gazli detektorlardan farqi.
21. Gamma nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'sirida kechadigan jarayonlar.
22. Zamonaviy gamma spektrometrlar va ularning ajrata olish qobiliyati.
23. Silindrik va torsevoy Geyger-Myuller schyotchigining tuzilishi va ishlash tamoyili

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Gaz razryadli schyotchiklarda signal hosil bo'lishini vujudga keltiruvchi effektlar.
2. Zaryad tashuvchilarning vujudga kelishi.
3. Gaz to'ldirilgan kameralarning ishlatilishi.
4. Gamma-nurlarning moddalar bilan o'zaro ta'siri.
5. Yarim o'tkazgichli detektorlar tuzilishi, impuls hosil bo'lish mexanizmi, ishlash prinsipi.
6. O'ta toza yarim o'tkazgichli gamma spektrometrlar va ularning ishlatilish sohalari.
7. Ssintillyatsion detektorlar, ularning xarakteristikalarini, impuls hosil bo'lishi.
8. Ssintillyatsion gamma-spektrometrlarda o'lchangan spektrlar va ularni tahlil qilish usullari.
9. Gamma-spektrometrlarning ishlatilish sohalari.
10. Beta-zarralarning moddalar bilan o'zaro ta'siri.
11. β -zarralarning energetik spektri. Neytrino.
12. Vavilov-Cherenkov nurlanishi va detektorlari.
13. Alfa-yemirilish nazariyasi.
14. Alfa-spektrometrlar tuzilishi va ishlash prinsipi

	15. Alfa-spektrometr yordamida α -spektrlarni o'rganish va tahlil qilish usullari.
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: • yadro nurlanishlarini qayd qilishning asoslari: gazlardagi ionlanishni qayd qilish; ionizatsion, silindrik, sharsimon, yassi, pufakchali kameralar; proporsional schyotchik; Geyger-Myuller schyotchiklari; Cherenkov schyotchigi; elementar zarralar "izi"ni kuzatish usullari; voqealarni chizmalashtirish; alfa-, beta-, gamma-nurlar spektrlarini o'rganish; atomlar, neytronlar massasini, energiya va zaryadini o'lchash usullari hamda vaqt spektrometriyasi usullari haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lish</i>; • o'rganish jarayonida talabalar nurlanish manbalarini olish usullari, qurilmani ishga tushirish, ishchi detektorlarning optimal ish holatini tanlash va ishlatish bilan bevosita tanishish hamda yuqorida keltirilgan usullardan foydalanib, tajribada olingan natijalarni EHMda hisoblash va tahlil etish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>; • yadro fizikasining eksperimental usullari yordamida aniqlik darajasi yuqori bo'lgan bir talay yadro spektroskopik ma'lumotlarni to'plash. Ko'pgina yadrolar to'g'risida ma'lumotlar olish alfa-, beta- va gamma-nurlarning spektrlarini o'rganish hamda natijalarni tahlil qila olish <i>malakasi va bilimlarga ega bo'lishi kerak</i>.
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • interfaol keys-stadilar; • aqliy hujum • zinama-zina
5.	VII. Kreditni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish
6.	Asosiy adabiyotlar: 1. Альфа-, бета- и гамма спектроскопия. Под ред. Зигман К. – Москва: Атомиздат, 1965 2. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. Т. 1,2. – М., Энергоатомиздат, 1995. 3. Широков Ю.М., Юдин К.Л. Ядерная физика. – М., Наука, 1998. 4. Ahmedova G., Omanov Sh., Salixbayev U.S., Radioaktivlikni o'lchash natijalarini qayta ishlash. O'quv qo'llanma. – Samarqand: SamDU nashri, 1998. 5. Bekjonov R. Yadro fizikasi. O'quv qo'llanma. – Toshkent: O'qituvchi, 1975. 6. Бекжонов Р.Б., Акилов Ф.С. Временная спектроскопия атомных ядер. – Ташкент: Фан, 1972. 7. Былов Ц., Оманов Ш. и др. Спектры излучений радиоактивных

	нуклидов. – Ташкент: Фан, 1980. 8. Былов Ц., Оманов Ш. и др. Спектры радиоактивных нуклидов, измеренные с помощью полупроводниковых детекторов. – DDR, 1980 Jahr. 9. Вальтер А.К., Залюбовский И.И. Ядерная физика. – Харьков: Высшая школа, 1974. 10. Желли Дж. Черенковское излучение. – Москва: Иностранная литература, 1960. 11. Kalashnikov O.G. Umumiy fizika kursi. Elektr. – Toshkent: O'qituvchi, 1979. 12. Omanov Sh.O., Xushmurodov Sh.X., Mamatqulov O.B. Yadro fizikasining eksperimental usullari. Uslubiy qo'llanma. – Samarqand: samDU, 2009. Qo'shimcha adabiyotlar: 1. Левин В.Е., Хомьянов Л.П. Регистрация ионизирующих излучений. – Москва: Атомиздат, 1973. 2. Omanov Sh., Salixbayev U., Xazratov T. Yadroviy nurlanishlarni qayd qiluvchi yarimo'tkazgichli detektorlar. O'quv qo'llanma. – Samarqand: SamDU nashri, 2000. 3. Salixbayev U.S., Xazratov T., Xushmurodov Sh., Xoliqulov A.B. Yadro fizikasidan laboratoriya ishlari. Uslubiy qo'llanma. – Samarqand: SamDU nashri, 2000. Axborot manbalari (saytlar): 1. http://www.phys.msu.ru 2. http://nuclphys.sinp.msu.ru 3. http://sinp.msu.ru/index.ru.html
7.	Fan dasturi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashining 202 yil __ iyuldagi __-son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: O.B.Mamatqulov – SamDU, “Yadro fizikasi va astronomiya” kafedrası dotsenti. M.N.Yusupov – SamDU, “Yadro fizikasi va astronomiya” kafedrası assistenti.
9.	Taqrizchilar: G.Axmedova – SamDU, “Yadro fizikasi va astronomiya” kafedrası dotsenti (ichki). I.Xolbayev – O'zMU, Yadro fizikasi kafedrası professori (tashqi).

Kafedra mudiri:

R.M.Eshbo'riyev

Fakultet dekani:

R.M.Rajabov

O'quv ishlari prorektori:

A.Soleev