

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

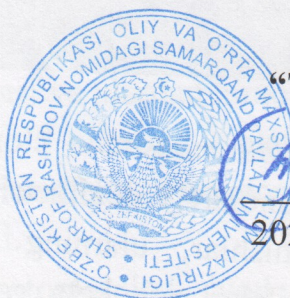
**SAMARAQAND DAVLAT
UNIVERSITETI**



Ro‘yxatga olindi:

№ BD-60530900-2.02

2021 yil “ ”



“TASDIQLAYMAN”

SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

2021 yil “ ”

Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalalanish

(2-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 INH t4007		O'quv yili 2023-2024	Semestr 5-6	ECTS – Kreditlar 10	
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)
	Ionlovchi nurlanishlar va ulardan himoyalaniish	120		210	330

2. **I. Fanning mazmuni**

Fanni o'qitishdan maqsad – “Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalaniish” fani zamonaviy dozimetriyaning asosini tashkil qiladi. Mazkur fan ionlovchi nurlanishlar, ularning qonunlari nurlanishlarning o'lchov birliklari, radioaktiv oilalar, alfa, beta, gamma nurlanishlarning tabiati, rentgen nurlanishlarning tabiati va hosil bo'lishi, rentgen nurlanishlaridan himoyalaniish, tabiiy radiatsion fon va antropogen radiatsion fonning shakllanishi va ulardan himoyalaniish, yadro-energetik radioaktiv nurlanishlarning inson organizmiga ta'siri va ulardan himoyalaniish vositalari, uzoq yashovchi yadro-energetik radionuklidlarning oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga kirib borishi va bu radionuklidlarning ekosistemalarga ta'sirini o'rganadi.

Fanning vazifasi - Yadro fizikasi va uning amaliy sohalari bo'yicha o'qiladigan ma'ruza matnlarini mustahkamlash, yadro nurlanishlarini qayd etuvchi zamonaviy ssintillyatsion yarimo'tkazgichli detektorlarning tuzilishi, nurlanish maydonining doza xarakteristikallari, aktivlik va uning o'lchov birliklari haqida talabalarni yaqindan tanishtirish uchun ximat qiladi.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari):

II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu: Kirish. Ionlashtiruvchi nurlanishlar, ularning tabiati. α, β, γ nurlanishlar. Yutilish dozasi, Ionlashtiruvchi nurlanishlarning o'lchov birliklari.

2-mavzu: Radioaktiv emirilish qonuni. Emirilish doimiysi. Yarim emirilish vaqti. Radioaktiv oilalar. Radioaktiv nurlanishlardan himoyalaniish vositalari.

3-mavzu: Alfa radioaktiv emirilishi va ularning asosiy xossalari. Alfa emirilish nazariyasi. Tajriba natijalari.

4-mavzu: Beta radioaktiv emirilish. Beta spektr. Beta emirilishning Fermi nazariyasi. Pozitron emirilish. Elektron qamrash. Neytrino va antineytrino.

5-mavzu: Alfa, beta va gamma nurlanishlarni o'lchash asboblari. Zamonaviy

ssintillyasion schetchiklar va detektorlarning ishlash prinsipi.

6-mavzu: Yadroviy reaksiyalar va ularning borishi. Yadro reaksiyalarining chiqishi. Yadro reaksiyalarining effektiv kesimi. Yadro reaksiyalarining mexanizmlari.

7-mavzu: Neytronlar ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari. Fotoyadro reaksiyalari. Zaryadlangan zarralar ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari.

8-mavzu: Rentgen nurlanishlari. Tormozli va xarakteristik rentgen nurlanishlarining hosil bo'lishi. Rentgen nurlanishlarining moddada yutilishi. Rentgen nurlanishlarining meditsinada qo'llanilishi. Rentgen nurlanishlarining ekvivalent dozasi va ulardan himoyalaniş vositalari.

9-mavzu: Gamma nurlanishlar va ularning tabiati. Gamma nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Fotoeffekt, kompton effekti, elektron-pozitron juftining hosil bo'lish mexanizmi.

10-mavzu: Biologik xavfli izotoplarning (yod, stronsiy, seziy, plutoniy) tabiatda tarqalishi va ulardan himoyalaniş

11-mavzu: Ionlashtiruvchi zarralar. Ionlashtiruvchi zarralarning oqim energiyasi. Nurlanishlarning yutilish dozasi. Ekspozitsion doza va uning o'lchov birliklari.

12-mavzu: Ekvivalent doza, nurlanishlarning effektiv dozasi va ularning o'lchov birliklari. Nurlanishlarning kimyoviy va biologik ta'sirlari.

13-mavzu: Ionlashtiruvchi nurlanishlarning biologik ta'sir xususiyatlari. Ionlashtiruvchi radiatsiyaning nestoxastik somatik effekti.

14-mavzu: Ionlashtiruvchi nurlanishlarning biosferada (atmosfera havosi, suv va tuproq) tarqalishi. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning inson organizmiga kirishi.

15-mavzu: Ionlashtiruvchi nurlanishlarning tirik organizmlarga ta'sir mexanizmi. Nurlanish kasalligi. Nurlanishning fiziko-kimyoviy bosqichi.

16-mavzu: Biologik xavfli izotoplar: Yod, stronsiy, seziy, kripton izotoplari va ularning asosiy xarakteristikalar.

17-mavzu: Birlamchi va ikkilamchi kosmogen radionuklidlar (tritiy, uglerod izotoplari) va ularning atrof muhitga ta'siri.

18-mavzu: Ionlashtiruvchi nurlanishlar dozimetriyasi. Ionlashtiruvchi zarralar. Ionlashtiruvchi nurlanishlar oqimi energiyasi. Nurlanishlarning yutilish dozasi. Ekspozitsion va ekvivalent doza tushunchasi. Dozimetrik o'lchov birliklari.

19-mavzu: Ionlashtiruvchi nurlanishlarni o'lchash texnikasi. Geyger-Myuller schyotchigi. Ssintilyatsion detektorlar. Yarim o'tkazgichli detektorlar.

20-mavzu: Uran izotoplari. Uran yadrolarining bo'linishi va bo'linishda energiya ajralib chiqishi.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Radioaktivlik. Radioaktivlik turlari. Radioaktiv nurlanish spektri.
2. Yadroviy nurlanishlarning hosil bo'lishi va energetik diapazoni.
3. Radon-222 izotopining hosil bo'lishi va uning tabiatda tarqalishi.
4. Antropogen radiatsion fonning shakllanishi. Poloniy (Po^{209}), stronsiy (Sr^{90}), yod ($I^{129, 131}$), seziiy (Cs^{134}), seziiy (Cs^{137}), plutoniy ($Pu^{238, 239}$) izotoplari va ulardan himoyalaniish.
5. Tabiiy radiatsion fonning shakllanishi. Radiy (Ra^{226}), uran (U^{238}), uran (U^{235}), toriy, ($Th^{227}, Th^{228}, Th^{232}$) izotoplari va ulardan himoyalaniish.
6. Radon-222 izotopining inson organizmiga ta'siri va undan himoyalaniish.
7. Vilson kamerasi va uning sezgirlik vaqti.
8. Geyger-Myuller schyotchigining sanash xarakteristikasi.
9. Silindrik va torsevoy Geyger-Myuller schyotchigining tuzilishi va ishlash tamoyili.
10. Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ularning ekvivalent dozasi.
11. Alfa va beta nurlardan himoyalaniish.
12. Neytron zarralar oqimidan himoyalaniish.
13. Tabiiy va antropogen radiatsion fonning shakllanishi va uning inson organizmiga ta'siri.
14. Radioaktiv izotoplarning ekosistemalarga ta'siri.
15. Radioaktiv izotoplarning inson organizmiga kirishi va uning oqibatlari.
16. Rentgen nurlanishlarining meditsinada qo'llanilishi va uning biologik ta'siri.
17. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning moddalar bilan o'zaro ta'siri.
18. Zaryadlangan zarralarning modda bilan ta'sirlashuvida energiya yo'qotishining asosiy mexanizmlari.
19. Zamonaviy gamma spektrometrlar va ularning ajrata olish qobiliyati.
20. Silindrik va torsevoy Geyger-Myuller schyotchigining tuzilishi va ishlash tamoyili.

IV. Seminar mashg'ulotlari mavzulari:

1. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning turlari. Alfa-nurlanish. Beta-nurlanish. Neytron nurlanish. Gamma-nurlanishlar.
2. Rentgen nurlanishlarining hosil bo'lishi va uning inson organizmiga ta'siri.
3. Rentgen nurlanishlarining moddalarda yutilishi. Rentgen nurlanishlarining tibbiyotda qo'llanilishi.
4. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning o'lchov birliklari.
5. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning biologik ta'siri.

6. Ionlashtiruvchi nurlanishlarni normallashtirish va ulardan himoyalaniish usullari. Individual himoya vositalari.
7. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning moddalar bilan o'zaro ta'sirlashuvi.
8. Radioaktiv mahsulotlar chiqindilarini yo'qotish, tashish va saqlash
9. Ionlashtiruvchi nurlanishlarni qayd qiluvchi dozimetrik asboblari. Ionizatsion gazli dozimetrlar. Ssintillyatsion dozimetrlar
10. Mikrozararlarni kuzatish usullari: Geyger-Myuller schetchigi.
11. Ssintillyatsion detektor. Vilson kamerasi. Pufakchali kamera
12. Radioaktiv izotoplarning ekosistemalarga ta'siri.
13. Radioaktiv izotoplarning inson organizmiga kirishi va uning oqibatlarini.
14. Zaryadlangan zarralarning modda bilan ta'sirlashuvida energiya yo'qotishining asosiy mexanizmlari.
15. Radon-222 izotopining inson organizmiga ta'siri va undan himoyalaniish.
16. Rentgen nurlanishlari. Tormozli va xarakteristik rentgen nurlanishlari. Rentgen nurlanishlarining moddalarda yutilishi. Rentgen nurlanishlarining tibbiyotda qo'llanilishi.
17. Gamma-nurlanishlar va ularning tabiati. Gamma nurlanishlarning muhit bilan tasirlashuvi. Fotoeffekt. Kompton effekti. Elektron-pozitron juftligining hosil bo'lishi.
18. Tabiiy radioaktiv elementlar va ularning inson organizmiga ta'siri. Biosfera radiatsiyasi. Kosmik radiatsiya.
19. Antropogen radioaktiv elementlar va ularning manbalari. Antropogen radioaktiv elementlardan himoyalaniish.
20. Uran izotoplari. Uran yadrolarining bo'linishi va bo'linishda energiya ajralib chiqishi.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Radioaktiv yemirilish qonuniyati. Yemirilishning statistik qonuniyati. Radioaktiv nurlanishlardan himoyalaniish vositalari.
2. Alfa va betta radioaktiv yemirilishlar va ularning xususiyatlari.
3. Alfa radioaktiv yemirilishi va ularning asosiy xossalari. Alfa yemirilish nazariyasi. Tajriba natijalari.
4. Beta radioaktiv yemirilish. Beta spektr. Beta yemirilishning Fermi nazariyasi. Pozitron yemirilish. Elektron qamrash. Neytrino va antineytrino.
5. Alfa, beta va gamma nurlanishlarni o'lchash asboblari. Zamonaviy ssintillyatsion schetchiklar va detektorlarning ishlash prinsipi.
6. Yadroviy reaksiyalar va ularning borishi. Yadro reaksiyalarining chiqishi.

- Yadro reaksiyalarining effektiv kesimi. Yadro reaksiyalarining mexanizmlari.
7. Neytronlar ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari. Fotoyadro reaksiyalari. Zaryadlangan zarralar ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari.
 8. Rentgen nurlanishlari. Tormozli va xarakteristik rentgen nurlanishlarining hosil bo'lishi. Rentgen nurlanishlarining moddada yutilishi. Rentgen nurlanishlarining meditsinada qo'llanilishi. Rentgen nurlanishlarining ekvivalent dozasi va ulardan himoyalaniş vositalari.
 9. Gamma nurlanishlar va ularning tabiati. Gamma nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Fotoeffekt, kompton effekti, elektron-pozitron juftining hosil bo'lish mexanizmi.
 10. Tabiiy radiatsion fonning shakllanishi. Radiy (Ra^{226}), uran (U^{238}), uran (U^{239}), toriy, ($Tn^{227}, Tn^{228}, Tn^{232}$) izotoplari va ulardan himoyalaniş.
 11. Antropogen radiatsion fonning shakllanishi. Poloniy (Po^{209}), stronsiy (Sr^{90}), yod (I^{129}, I^{131}), seziy (Cs^{134}), seziy (Cs^{137}), plutoniy (Pu^{238}, Pu^{239}) izotoplari va ulardan himoyalaniş.
 12. Radon-222 izotopining hosil bo'lishi va uning tabiatda tarqalishi. Radon-222 izotopining inson organizmiga ta'siri va undan himoyalaniş.
 13. Yadro - energetik radioaktiv nurlanishlar. Ularning ekosistemalarga ta'siri va ulardan himoyalaniş.
 14. Radioaktiv nurlanishlar manbalari. Yadro energetikasining radioaktiv chiqindilari va ulardan himoyalaniş.
 15. Uzoq yashovchi yadro - energetik radionuklidlarning oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga kirishi.
 16. Biologik xavfli izotoplarning (yod, stronsiy, seziy, plutoniy) tabiatda tarqalishi va ulardan himoyalaniş.
 17. Ionlashtiruvchi zarralar. Ionlashtiruvchi zarralarning oqim energiyasi. Nurlanishlarning yutilish dozasi. Ekspozitsion doza va uning o'lchov birliklari.
 18. Ekvivalent doza, nurlanishlarning effektiv dozasi va ularning o'lchov birliklari. Nurlanishlarning kimyoviy va biologik ta'sirlari.
 19. Aktivatsiya tenglamasi bo'yicha radioizotoplar chiqishini aniqlash;
 20. Yerning tabiiy radiatsion foni va uning shakllanishi;
 21. Antropogen radiatsion fon va uning shakllanishi.
 22. γ - nurlanishlar spektrometriyasi. Gamma-spektrometrda olingan

	spektrlarni sifat va miqdoriy analiz qilish; 23. Yutilgan dozani aniqlash metodlari; 24. Dozimetrik kattaliklar va ularning o'lchov birliklari; 25. Ekvivalent dozani aniqlash metodlari; 26. Radiatsiyaning tabiiy va texnogen manbalari; 27. Radioaktiv izotoplarning tabiatda aylanishi; 28. Radiatsion ekologiya ning dolzarb masalalari; 29. Ionlovchi nurlanishlardan himoyalash usullari; 30. Radioaktiv oilalar, transuran elementlar.
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: - Atom fizikasi fanini o'rganishdan maqsad fizik qonunlar, ularning formula va prinsiplarini, fizik jarayonlarning mohiyatini tushunishi, fan bo'limlariga oid bo'lgan asosiy tajribalarni tahlil qila bilish, kattaliklar va doimiylarning fizik ma'nosi oid tasavvur va bilimga ega bo'lish; - Atom fizikasi fanining asosiy qonunlari va ularning formulalarining mohiyati hamda mazmunini o'rganish, atom va atom ta'sirida sodir bo'ladigan hodisalarining asosiy fizikaviy mexanizmlariga, ular sodir bo'lishi mexanizmlar to'g'risida ko'nikmalarga ega bo'lishi; - Umumiy talab darajasidagi masalalarni yechish va tahlil qilish, masalalarni yechishda turli usullarni qo'llay bilish va ularning qaysi biri berilgan masalani yechishda eng qulay ekanligini aniqlay olish, topshirilgan laboratoriya ishlarini mustaqil bajara olish hamda natijalarni tahlil qila olish malakasi va bilimlarga ega bo'lishi kerak.
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. Пиваваров Ю.П. Михайлов В.П. Радиационная экология, Академия, 2004.
2. Куклев.Ю.И. Физическая экология, Москва, 2003.
3. Белова С. В. Охрана окружающей среды. Москва “ Высшая школа”, 1991.
4. Тихомиров Ф. А. Действие ионизирующих излучений на экологические системы. – М.: Атомиздат, 1972. -174 с.
5. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра, СПб.: Лань, 2009. – 384 с.
6. Kayumov M.A. Dozimetriya asoslari va ionlashtiruvchi nurlanishlardan himoyalanih. T.: Davr, 2013.
7. Черняев А. П. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом, учебное пособие для вузов, М.: Физматлит, 2004. – 151с.
8. T.M. Muminov, A.B. Xoliqov. Sh.X. Xolmurodov. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. T.: O'zbekiston faylasuflar jamiyati, 2009.
9. Иванов В.И., Машкович В.П. Сборник задач по дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений, М., Атомиздат, 1980 г.
10. Гусев Н.Г., Климанов В.А., Машкович В.И., Суворов А.П. Защита от ионизирующих излучений. Т. I. Физические основы защиты от ионизирующих излучений – М.: Энергоатомиздат, 1989.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Машкевич В.П., Панченко А.М. Основы радиационной безопасности, М., Энергоатомиздат, 1990 г.
2. Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений, М., Энергоатомиздат, 1986.
3. Тимошенко Г. Н. Радиационная экология. Дубна, 2005.
4. Тимошенко Г. Н. Радиационная безопасность человека и окружающей среды. Дубна, 2007.
5. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. М.: Атомиздат, 1977.
6. Алексахин Р. М. Ядерная энергетика и биосфера. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 81 с.
7. Действие ионизирующих радиации на биоценоз / Д. А.Криволуцкий, Ф. А. Тихомиров, А. Д. Федоров и др.- М.: Наука, 1988.-240 с.
8. Шуму В., Чакер Ф. Радиоактивные методы.-М.: Мир, 1985.-312 с.
9. Ярмоненко С. П. Радиобиология человека и животных.-М.: Высш. шк.,

	1984.-375 c.
	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