

U

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

**«IONLASHTIRUVCHI NURLANISHLAR VA ULARDAN
HIMOYALANISH»
FANIDAN
O'QUV DASTURI**



Samarqand - 2019

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

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:

№ 5A140202.2.10



«TASDIQLAYMAN»

Samarqand rektori

prof.R.I.Xalmuradov

2019 yil

«IONLASHTIRUVCHI NURLANISHLAR VA ULARDAN
HIMOYALANISH»
fanining
O'QUV DASTURI

Bilim sohasi	100000 – Gumanitar soha
Ta'lim sohasi	140000 – Tabiiy fanlar
Mutaxassislik shifri va nomi	5A 140202- Fizika (Fizikaviy ekologiya)

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 4-sonli bayonnoma).

Fizika fakulteti dekani:


dots. A. Absanov

Tuzuvchi:

R.Eshbo`riyev
dotsent

- SamDU Yadro fizikasi kafedrasini mudiri,


Taqrizchilar:

Akad.T.M.Mo`minov
A. Safarov

- O`zMU Yadro fizikasi kafedrasini professori
- SamDU Yadro fizikasi laboratoriyasini mudiri,
dotsent

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.Soleye" data-bbox="645 776 798 795"/>

Kirish

Hozirgi kunda Yer yuzida texnogen ekologik muammolarning kelib chiqishida fizikaviy va kimyoviy jarayonlarning ta'siri juda katta bo'lmoqda. Sanoat korxonalarining nufuzining oshishi, ishlab chiqarishning jadal sur'atlar bilan rivojlanishi tufayli bizni o'rab turgan atrof-muhit og'ir metallar va texnogen elementlar bilan ifloslanish darajasi ortib bormoqda. Bu ekologik muammolar nafaqat tabiatga (Yerning global isishi, iqlimning o'zgarishi va h.k), shu bilan bir qatorda butun insoniyatning Yer yuzida yashash tarziga ham o'z ta'sirini ko'rsatmoqda.

Yuqorida ta'kidlangan muammolarning yechimini topishda, ya'ni atrof-muhitning og'ir metallar va radionuklidlar bilan ifloslanish darajasini o'rganish, ionlashtiruvchi nurlanishlarning ekosistemalarga ta'sirini bilish va ulardan himoyalanih bugungi kunning eng dolzarb muammolari hisoblanadi.

Ushbu fizikaviy ekologiya mutaxassisligining "Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalanih" fani nafaqat radioaktiv yemirilishlar va ularning qonuniyatlarini balki tabiiy va antropogen radiatsion fonning paydo bo'lishi, bir qator radioaktiv izotoplarning biologik ta'siri hamda yadro-energetik radioaktiv nurlanishlarning ekosistemalarga ta'sir darajasini o'rganish va ulardan himoyalanih vositalarini bilish, bu borada eng optimal usullarni tanlash atom va yadro fizikasining umumiy qonuniyatlariga asoslanadi.

O'quv fanining maqsadi va vazifasi

Fanni o'qitishning maqsadi – "Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalanih" fundamental fizikaviy ekologiya fanining asosiy qismi bo'lib, u ionlovchi va yadroviy nurlanishlarni (yengil va og'ir zarralar, gamma-nurlanishlar) moddalar bilan o'zaro ta'sirining fizikaviy asoslarini va radioaktiv nuklidlarning ekosistemalarga ta'sirini hamda ulardan himoyalanih vositalarini o'rganadi.

Fanni o'qitishning vazifalari:

"Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalanih" fanining vazifasi radiatsion xavfsizlik, nurlanish maydonining xarakteristikalari, nurlanish maydonining doza xarakteristikalari va radiatsiya miqdorini

aniqlash va nurlanishlarning moddalar bilan oʻzaro taʼsirining fizikaviy asoslarini va ularni qoʻllanishini oʻrganishdan iborat.

Fan boʻyicha magistrantlarning bilim, koʻnikma va malakalariga quyidagi talablar qoʻyiladi. **Magistrant:**

- ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalanişning fizikaviy asoslari va qonunlarini, yadro-fizikaviy analiz usulining fizikaviy asoslarini va analitik imkoniyatlar va metodlarini tushinishi va ***bilishi kerak;***

- nurlanish maydonining doza xarakteristikalari, aktivlik va uning oʻlchov birliklari va ularning biologik taʼsiri haqida ***bilimga ega boʻlishi kerak;***

- nurlanish maydonining doza xarakteristikalari va radiatsiya miqdorini aniqlash boʻyicha ***koʻnikmaga ega boʻlishi kerak;***

- tajribalarda ishlatiladigan yadro-fizikaviy oʻlchov asboblardan toʻgʻri va aniq foydalanish boʻyicha ***malakaga ega boʻlishi kerak.***

Fan boʻyicha magistrantlarning bilimiga, koʻnikma va malakasiga qoʻyiladigan talablar

“Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalaniş” oʻquv fanini oʻzlashtirish jarayonida magistrantlarning bilimiga, koʻnikma va malakasiga qoʻyiladigan talablar:

- radioaktiv yemirilishlar va ularning qonuniyatlarini, tabiiy va antropogen radiatsion fonning paydo boʻlishi haqida tasavvurlarga ega boʻlishi;

- yadroviy nurlanishlar va ularning jismlar bilan oʻzaro taʼsirlashuvlari, taʼsirlashuv vaqtida kechadigan fizikaviy jarayonlarni bilishi;

- hozirgi kunda nurlanishlarni qayd qiluvchi asbob – uskunalar va ularda kechadigan fizikaviy jarayonlarni tahlil qila olish koʻnikmalariga ega boʻlishi;

- yadro nurlanishlarining moddalar bilan oʻzaro taʼsir jarayonlari va qonunlari, Yadro-fizikaviy tahlil metodlari va ularning analitik imkoniyatlari, Yadro texnologiyalarining imkoniyatlari va qoʻllash

usullari to'g'risida *tasavvurga ega bo'lishi*;

- tajribalarni rejalashtirish, yadro-fizikaviy qurilmalarni ekspluatatsiya qilish va sozlash, ularning asosiy parametrlarini aniqlash va optimal natijalar olish, o'lchov qurilmalarini ekspluatatsiya qilish, aktivatsion analiz metodlarini, ularning analitik imkoniyatlarini baholash va qo'llash *ko'nikmalariga ega bo'lishi*;

Mazkur fanni o'rganish jarayonida talaba zamonaviy eksperimental fizika, yadro reaksiyalari, yadro fizikaviy o'lchash usullari va ularda qo'llaniladigan laboratoriya asbob va qurilmalarini tajribaga tayyorlash, o'lchash, ulardan to'g'ri va aniq natijalar olish malakasiga ega bo'lishi kerak.

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

“Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalaniş” fani mutaxassislik fani hisoblanib, uni o'rganishdan oldin magistrantlar atom va yadro fizikasi, yadro nurlanishlarini qayd qilish metodlari va asboblari, eksperimental yadro fizikasi, molekulyar fizika, elektr va magnetizm, kimyo, fizikaviy ekologiya, fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari lozim.

O'quv fanining dolzarbligi va oliy ta'limdagi o'rni

“Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalaniş” fani fizikaviy ekologiya magistratura mutaxassisligining asosiy fanlaridan biri hisoblanadi. Ushbu fan 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 himoyalaniş, tabiiy radiatsion fon va antropogen radiatsion fonning shakllanishi va ulardan himoyalaniş, yadro-energetik radioaktiv nurlanishlarning inson organizmiga ta'siri va ulardan himoyalaniş vositalari, uzoq yashovchi yadro-energetik radionuklidlarning oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga kirib

borishi va bu radionuklidlarning ekosistemalarga taʼsirini oʻrganadi. Bundan tashqari turli hududlardan olingan namunalardagi radiatsion aktivlikning kattaligi gamma ssintillyasion spektrometr yordamida oʻrganiladi. Shuningdek, ushbu fan amaliy fan boʻlganligi uchun uning metodlari fan va texnikada, radiatsion ekologiyada, yadro meditsinasida va yadro energetikasida bevosita qoʻllaniladi.

Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalaniş fanida asosan quyidagi masalalarga katta eʼtibor beriladi, yaʼni: zarralarni modda orqali oʻtishi, radiatsion xavfsizlik, nurlanish maydonining xarakteristikalari, nurlanish maydonining doza xarakteristikalari va radiatsiya miqdorini aniqlash. Mazkur kursda magistrantlarga ionlashtiruvchi nurlanishlarning moddalar bilan oʻzaro taʼsirining fizikaviy asoslari va uslublari toʻgʻrisida maʼlumotlar beriladi, amaliy va laboratoriya mashgʻulotlari oʻtkaziladi.

“Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalaniş” fani, mutaxassislikning tayanch maxsus kursi hisoblanib, I-semestrda oʻqitiladi. Dasturni amalga oshirish bakalavriyat fanlaridan (atom fizikasi, yadro fizikasi, fizikaviy ekologiya, radiatsion ekologiya, kvant mexanikasi, elektrodinamika), umummetodologik (aniq fanlarning ilmiy-tadqiqot metodologiyasi) yetarli bilim va koʻnikmalarga ega boʻlishlari lozim.

Fanni oʻqitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalarning oʻrni

“Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalaniş” fanini oʻqitishda magistrantlarning bilim saviyasini hisobga olgan holda hozirgi kunda anʼanaviy klassik usul - soddadan murakkabga va tajribadan nazariyaga oʻtish texnologiyasi juda yaxshi samara beradi. Bunda internet tarmogʻidan, koʻrgazmali materiallardan, shuningdek, yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanishni koʻzda tutadi. Fanni oʻzlashtirishda darslik, oʻquv – uslubiy majmualar, maʼruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron darsliklardan foydalaniladi.

Asosiy nazariy qism (maʼruza mashgʻulotlari)

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

Radioaktiv yemirilish qonuni. Yemirilish doimiysi. Yarim yemirilish vaqti. Radioaktiv oilalar. Radioaktiv nurlanishlardan himoyalaniş vositalari.

Alfa radioaktiv yemirilishi va ularning asosiy xossalari. Alfa yemirilish nazariyasi. Tajriba natijalari.

Beta radioaktiv yemirilish. Beta spektr. Beta yemirilishning Fermi nazariyasi. Pozitron yemirilish. Elektron qamrash. Neytrino va antineytrino.

Alfa, beta va gamma nurlanishlarni o'lchash asboblari. Zamonaviy ssintillyasion schetchiklar va detektorlarning ishlash prinsipi.

Yadroviy reaksiyalar va ularning borishi. Yadro reaksiyalarining chiqishi. Yadro reaksiyalarining effektiv kesimi. Yadro reaksiyalarining mexanizmlari.

Neytronlar ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari. Fotoyadro reaksiyalari. Zaryadlangan zarralar ta'sirida yuz beradigan yadro reaksiyalari.

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.

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

Tabiiy radiatsion fonning shakllanishi. Radiy (Ra^{226}), uran (U^{238}), uran (U^{235}), toriy, ($Tn^{227}, Tn^{232}, Tn^{232}$) izotoplari va ulardan himoyalaniş.

Antropogen radiatsion fonning shakllanishi. Poloniy (Po^{209}), stronsiy (Sr^{90}), yod (I^{129}, I^{131}), seziv (Cs^{134}), seziv (Cs^{137}), plutoniy (Pu^{238}, Pu^{239}) izotoplari va ulardan himoyalaniş.

Radon-222 izotopining hosil bo'lishi va uning tabiatda tarqalishi. Radon-222 izotopining inson organizmiga ta'siri va undan himoyalaniş.

Yadro - energetik radioaktiv nurlanishlar. Ularning ekosistemalarga taʼsiri va ulardan himoyalanih.

Radioaktiv nurlanishlar manbalari. Yadro energetikasining radioativ chiqindilari va ulardan himoyalanih.

Uzoq yashovchi yadro - energetik radionuklidlarning oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga kirishi.

Biologik xavfli izotoplarning (yod, stronsiy, seziiy, plutoniy) tabiatda tarqalishi va ulardan himoyalanih.

Ionlashtiruvchi zarralar. Ionlashtiruvchi zarralarning oqim energiyasi. Nurlanishlarning yutilish dozasi. Ekspozitsion doza va uning oʻlchov birliklari.

Ekvivalent doza, nurlanishlarning effektiv dozasi va ularning oʻlchov birliklari. Nurlanishlarning kimyoviy va biologik taʼsirlari.

Amaliy mashgʻulotlarni tashkil qilish va oʻtkazish boʻyicha tavsiyalar

Amaliy mashgʻulotlar fanga tegishli boʻlimlar boʻyicha quyidagi maqsadga qaratiladi. Oʻqituvchi tomonidan tavsiya qilingan adabiyotlar bilan mustaqil ishlash, amaliy mashgʻulotlar mavzusiga tegishli maʼruza jarayonida fizik qonuniyatlar boʻyicha kengroq va chuqurroq mulohaza qilish, fanga tegishli mavzularni amaliyotdagi oʻrni toʻgʻrisida maʼlumotlarga ega boʻlish, amaliy mashgʻulotlar mavzulari boʻyicha yuqori saviyada va mantiqan ketma-ketlikda yuqori koʻrsatkichlarga ega boʻlish.

Amaliy mashgʻulot turi oʻquv dasturidagi boʻlimlar boʻyicha olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari bilan tanishadi, talabalarda oʻzlari olib borayotgan ilmiy tadqiqot ishlari natijalarini bayon qilish koʻnikmalarini shakllantiriladi va ulardan tegishli xulosalar chiqarish orqali amalga oshiriladi.

“Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalanih” fani boʻyicha amaliy mashgʻulotlarga tavsiya etiladigan mavzular:

Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ularning ekvivalent dozasi. Alfa va beta nurlardan himoyalanih. Neytron zarralar oqimidan himoyalanih.

Tabiiy va antropogen radiatsion fonning shakllanishi va uning inson organizmiga ta'siri.

Radioaktiv izotoplarning ekosistemalarga ta'siri. Radioaktiv izotoplarning inson organizmiga kirishi va uning oqibatlari. Rentgen nurlanishlarining meditsinada qo'llanilishi va uning biologik ta'siri. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning moddalar bilan o'zaro ta'siri. Zaryadlangan zarralarning modda bilan ta'sirlashuvida energiya yo'qotishining asosiy mexanizmlari.

Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlaridan ko'zlangan maqsad va vazifalar – bu fan bo'yicha olingan nazariy bilimlar asosida turli laboratoriya tajribalari o'tkazish, olingan natijalarni qayta ishlash va tahlil qilish, tahlil natijalari bo'yicha ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Laboratoriya mashg'ulotlarida magistrantlar “Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ulardan himoyalalanish” fanining muhim qismlarini chuqurroq o'rganish uchun kerak bo'lgan Yadro-fizikaviy qurilma tuzilishi, sxemasi va ishlash prinsipini tahlil qiladilar, ularni tushuntirish uchun kerak bo'lgan tenglamalarni yozadilar va laboratoriya ishini amalda bajaradilar. Olingan natijalarni qayta ishlaydilar va tahlil qiladilar.

Laboratoriya ishlari yadro fizikasi laboratoriyasida bajariladi.

- uzoq yashovchi radionuklidlarning aktivligi va yarim yemirilish davrini aniqlash;

- atrof-muhit tarkibidagi K-40 radionuklidi miqdorini radiometrik usul yordamida aniqlash;

- beta spektrning chegaraviy energiyasini aniqlash. Gamma preparatlarning nisbiy aktivligini o'lchash.

- o'zi o'char schetchikning o'lik vaqtini aniqlash;

- radioaktiv fonni o'lchash;

Gamma nurlanishlar maydonining inson organizmiga ta'sir davomiyligini aniqlash;

- radioaktiv izotoplarning aktivligini o'lchash.

Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni

Mustaqil ta'limdan ko'zlangan maqsad va vazifalar - bu magistrantlarda mustaqil bilim olish ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.

Mustaqil ta'lim laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rishdan tashqari fan dasturida ko'rsatilmagan, ammo fan bo'yicha magistrantlarning bilim doirasini kengaytiruvchi qo'shimcha mavzular doirasida berilgan topshiriqlarni bajarishni o'z ichiga oladi.

Mustaqil ta'limga tavsiya qilinadigan mavzular:

- aktivatsiya tenglamasi bo'yicha radioizotoplar chiqishini aniqlash;
- yerning tabiiy radiatsion fani va uning shakllanishi;
- antropogen radiatsion fon va uning shakllanishi;
- γ - nurlanishlar spektrometriyasi;
- gamma-spektrometrdagi olingan spektrlarni sifat va miqdoriy analiz qilish;
- yutilgan dozani aniqlash metodlari;
- dozimetrik kattaliklar va ularning o'lchov birliklari;
- ekvivalent dozani aniqlash metodlari;
- radiatsiyaning tabiiy va texnologik manbalari;
- radioaktiv izotoplarning tabiatda aylanishi;
- radiatsion ekologiyaning dolzarb masalalari;
- ionlovchi nurlanishlardan himoyalash usullari;
- radioaktiv oilalar;
- transuran elementlar.

Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati
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. Р.И.Грабовский “Курс физики” изд. “Ўқитувчи”, Т-1973.
5. Тихомиров Ф. А. Действие ионизирующих излучений на экологические системы. – М.: Атомиздат, 1972. -174 с.
6. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра, СПб.: Лань, 2009. – 384 с.
7. Kayumov M.A. Dozimetriya asoslari va ionlashtiruvchi nurlanishlardan himoyalanih. T.: Davr, 2013.
8. Черняев А. П. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом, учебное пособие для вузов, М.: Физматлит, 2004. – 151с.
9. T.M. Muminov, A.V. Xoliqov. Sh.X. Xolmurodov. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. T.: O'zbekiston faylasuflar jamiyati, 2009.
10. Иванов В.И., Машкович В.П. Сборник задач по дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений, М., Атомиздат, 1980 г.
11. 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 с.

Internet saytlari:

1. <http://nuclphys.sinp.msu.ru>
2. <http://www.vargin.mephi.ru/index.html>
3. <http://ihtik.lib.ru/>
4. <http://www.nndc.bnl.gov>
5. <http://www.ndc.tokai-sc.iaea.go.jp/index.html>
6. <http://www.springerlink.de>