

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI



«Tasdiqlayman»
Termiz davlat universiteti
o'quv ishlari prorektori
dots. R.To'rayev
«17» 08 2023y.

ATOM YADROSI VA ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASI

fani

SYLLABUSI

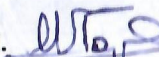
Bilim sohasi: 100000 - Gumanitar soha
Ta'lim sohasi: 140000 - Tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi: 60530900-Fizika

Fanga oid ma'lumotlar



Fanning malakaviy kodi:	YADB304
O'quv yili:	2023/2024
Semestr:	6
Kafedra nomi:	Nazariy fizika
Ajratilgan soatlar:	120 soat
Ajratilgan kreditlar soni:	4
Fan turi:	Majburiy
Professor-o'qituvchi:	Chariyev Maxamadi Muminovich
E-mail / telefon:	chariyevmaxamadi@gmail.com/ (99)-425-10-45
Qabul soatlari:	Kafedrada tasdiqlangan reja-grafik asosida
Soatlar taqsimoti	
	<i>Semestr</i>
	II semestr
Umumiy o'quv soati	120
Auditoriya soati	60
Ma'ruza	30
Amaliy	30
Mustaqil ta'lim	60

Syllabus O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi 2021 yil 16-iyuldagi 311-son buyrug'ining 1-ilovasi "O'zbekiston Davlat Standarti O'zbekiston uzluksiz ta'limining Davlat Ta'lim Standartlari Oliy ta'limning Davlat Ta'lim Standarti Asosiy qoidalar" mundarijasining 5-§ "Oliy ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklari o'quv rejalari va o'quv dasturlari mazmuniga qo'yiladigan umumiy talablar" 10.2.4. "O'quv dasturlarini ishlab chiqish, tasdiqlash va ta'lim jarayoniga joriy etish qo'yidagi tartibda amalga oshiriladi." bandi va shu bandning 2-xat boshi talabiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:
Chariyev M.M.

 TerDU, Nazariy fizika kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n.

Taqrizchilar:
Polvonov S.R.
Tursunmaxatov Q.T.

 O'zMU, Yadro fizikasi kaf. mudiri, f.-m.f.d., prof.
 GulDU, fizika kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n.;


Fani syllabusi Nazariy fizika kafedrasining 2023 yil 22 06 dagi 21-sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:  U.B. Abdliyev

Fani syllabusi Fizika-matematika fakulteti Kengashining 2023 yil 24 06 dagi 11 - sonli majlisida muhokama qilingan va ma'qullangan.

Fakultet Kengashi raisi:  Ph.D. N.S.H. Ibragimov

Fani syllabusi Termitz davlat universiteti o'quv metodik Kengashining 2023 yil 30 06 dagi 1 - sonli majlisida tasdiqlangan.

O'quv- metodik boshqarma boshlig'i:  A. Ibragimov

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar	
YADB304	2023-2024	6	4	
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbek		4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	ATOM YADROSI VA ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASI	60	60	120

I. MODUL TAVSIFI (Description)

Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi, bu zamonaviy fizikaning eng yirik bo'limlaridan biri bo'lib, u atom yadrosining tuzilishi va xususiyatlarini, zarralar xususiyatlari va o'zaro aylanishlarini o'rganuvchi fandır. Yadro fizikasi, zamonaviy yadro energetikasi va yadro texnologiyalarining ilmiy negizi hisoblanadi. Ushbu dastur atom yadrosi va zarralar fizikasi oid barcha mavzularni, ya'ni: atom yadrolarining asosiy xususiyatlari, yadro kuchlari, yadro modellari, radioaktivlik, yadro nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri, yadro reaksiyalari, koinot, elementar zarralarni to'liq qamrab olgan.

II. FANNING MAZMUNI

Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi fanining maqsadi atom yadrosining tuzilishi, xususiyatlari, modellari va radioaktiv parchalanishlari haqida talabalarga bilim berishdan iborat.

Uning vazifasi atom yadrosi, yadro reaksiyalari, radioaktiv parchalanishlar, yadro nurlanishlarining modda bilan o'zaro ta'siri va elementar zarralar xususiyatlari haqida ma'lumotlar berish va bu xususiyatlarni ifodalovchi kattaliklarni hisoblashni o'rgatishdan iboratdir. Talabalar atom yadrosi va zarralar fizikasi fanini o'rganish jarayonida yadro tuzilishi va xususiyatlarini o'rganishadi.

III. ASOSIY NAZARIY QISM (maruzamashg'ulotlari)

III.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. "Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi" faniga kirish

Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasining asosiy rivojlanish bosqichlari. Mikrodunyo hodisalarining masshtabi.

Adabiyotlar: [1; 3-8-b., 10; 6-9-b., 12; 15-27-b., 13; 5-12-b.]

2-mavzu. Atom yadrolarining asosiy xususiyatlari

Yadro tarkibi. Yadroning zaryadi va barion zaryadi. Yadroning massasi va bog'lanish energiyasi. Yadro massasini o'lchash metodlari. Yadro radiusi. Yadro o'lchami va zichligi. Yadro spini. Yadroning magnit dipol momenti. Yadroning elektr kvadrupol momenti. Statistika va juftlik.

Adabiyotlar: [1; 9-48-b., 10; 13-75-b., 12; 30-78-b., 13; 13-40—b.]

3-mavzu. Yadro kuchlari

Yadro kuchlarining umumiy tavsifi va hossalari. Yadro kuchlarini o'rganish metodi. Deytron. Yadro kuchlarining spinga bog'liqligi. Yadroviy kuchlarining xususiyatlari. Yadroviy kuchlar mezon nazariyasi. Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Yadro kuchlarining izotopik invariantligi.

Adabiyotlar: [1; 49-66-b., 10; 75-83-b., 12; 168-202-b., 13; 40-48-b.]

4-mavzu. Yadro modellari

Yadroni modellar orqali tasavvur qilish zarurligi. Yadro modellari klassifikatsiyasi. Tomchi modeli. Fermi-gaz modeli. Qobiq modeli. Umumlashgan yadro modeli.

Adabiyotlar: [1; 118-137-b., 10; 293-366-b., 12; 79-112-b., 13; 49-67-b.]

5-mavzu. Radioaktivlik

Radioaktivlik xodisasining mohiyati. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Ketma-ket yemirilishlar. Alfa-yemirilishi. Alfa-yemirilish nazariyasi. Beta-yemirilishi. Beta-yemirilish nazariyasi. Yadrolarning gamma nurlanishi. Tanlash koidalari. Ichki konversiya. Messbauer effekti va uning qo'llanilishi. Og'ir yadrolarning bo'linishi. Ekzotik radioaktiv yemirilishlar. Klaster yemirilishlar. Radioaktiv fon. Kosmogen va texnogen radionuklidlar. Radiatsion ekologiya.

Adabiyotlar: [1; 67-117-b., 10; 84-251-b., 12; 203-272-b., 13; 68-114-b.]

6-mavzu. Yadro nurlanishlarining modda bilan o'zaro ta'siri

Zaryadlangan og'ir zarralarning muhit bilan o'zaro ta'siri. Zarra energiyasining atomlarni ionizatsiyalash va uyg'otishga sarf bo'lishi. Zaryadlangan zarralarning yugurish uzunligi. Zaryadlangan yengil zarralarning modda bilan o'zaro ta'siri. Elektronlarning radiatsion tormozlanishi. Sinxrotron nurlanishlar. Vavilov-Cherenkov nurlanishlari. Gamma-nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Neytronlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Neytronlarning sekinlashishi.

Adabiyotlar: [1; 203-236-b., 12; 430-463-b., 13; 115-136-b.]

7-mavzu. Yadro reaksiyalari

Asosiy tushunchalari va ta'rifi. Yadro reaksiyalarining kinematikasi. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Yadro reaksiyalarining kesimi va chiqishi. Yadro reaksiyalarining mexanizmi. To'g'ridan-to'g'ri yuz beradigan yadro reaksiyalari. Fotoyadro reaksiyalari. Neytronlar ishtirokidagi yadro reaksiyalari. Og'ir ionlar ishtirokidagi yadro reaksiyalari va o'ta og'ir elementlarni sun'iy sintez qilish. Zanjir reaksiyasi. Yadro reaktorlari. Yadro energetikasi. Termoyadro reaksiyalari.

Adabiyotlar: [1; 138-202-b., 10; 252-292-b., 12; 113-167-b., 13; 137-189-b.]

8-mavzu. Elementar zarralar

Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Elementar zarralarning manbalari: kosmik nurlar, zamonaviy tezlatgichlar. Zarra va antizarralar. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kuchli o'zaro ta'sir. Kvarklar.

Adabiyotlar: [1; 237-269-b., 10; 433-569-b., 12; 273-429-b., 13; 190-221-b.]

9-mavzu. Koinot

Koinot. Katta potlash. Koinotning birinchi daqiqalari. Barion asimmetriyasi. Koinot nurlari. Yadro astrofizikasi.

Adabiyotlar: [12; 599-646-b., 13; 222-236-b.]

IV. AMALIY MASHG'ULOTLAR BO'YICHA KO'RSATMA VA TAVSIYALAR (list of seminar topics)

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Yadroning massasi va bog'lanish energiyasi. Yadro spini. Yadroning magnit dipol momenti. Yadro o'lchami va zichligi. Yadroning elektr kvadrupol momenti.
2. Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Yadro kuchlarining izotopik invariantligi.
3. Yadro modellar. Tomchi modeli. Fermi-gaz modeli. Qobiq modeli. Umumlashgan yadro modeli.
4. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Ketma-ket parchalanish. Alfa yemirilishi. Beta yemirilishi. Radioaktiv qatori va transuran elementlar.
5. Yadrolarning gamma-nurlanishi. Gamma-o'tishlar tavsifi. Tanlash koidalari.
6. Zaryadlangan og'ir va yengil zarralarning modda bilan o'zaro ta'siri. Gamma-nurlanishlarning modda orqali o'tishi. Neytronlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Neytronlarning sekinlashishi. Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalash.

7. Yadro reaksiyalarining kinematikasi. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Yadro reaksiyalarining kesimi va chiqishi. Yadro reaksiyalarining mexanizmi. To'g'ridan to'g'ri yuz beradigan yadro reaksiyalar.
8. Fotoyadro va elektroyadro reaksiyalar. Neytronlar ishtirokidagi yadro reaksiyalar. Og'ir ionlar ishtirokidagi yadro reaksiyalar.
9. Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Zarra va antizarralar. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kvarklar. Yengil barion va mezonlarning kvark strukturasi.

V. Kurs ishini tayyorlash bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

«Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi» fani bo'yicha bajariladigan kurs ishi talabalarda tanlagan mavzusi bo'yicha adabiyotlarni ya'ni darsliklar, o'quv qo'llanmalar, ilmiy maqolalarni izlab topish va ular bilan ishlash zaruriyatini yuzaga keltiradi. Bu jarayon talabaning ilmiy metodik tayyorgarligini oshiradi va mustaqil ijodiy ishlash faoliyatini rivojlantiradi. Shuningdek, olgan nazariy bilimlarini qo'llashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish tayyorgarligini oshiradi va mustaqil ijodiy ishlari faoliyatini rivojlantiradi.

Kurs ishi talaba tomonidan bajarilgan kichik ilmiy tadqiqot ishi hisoblanadi, shuning uchun ham mavzuning dolzarbligi va bajarilgan ishning sifatiga qarab talabalarining ilmiy anjumanlariga tavsiya etilishi yoki bo'lg'usi diplom ishiga asos qilib olishiga maslahat qilinishi mumkin.

Kurs ishi mavzulari kafedra tomonidan ishlab chiqiladi va o'quv yilining boshida shu o'quv yili uchun tasdiqlanadi. Talaba o'zini qiziqirgan mavzuni tanlab olgandan so'ng, bu mavzu bo'yicha ish rejasini tuzadi va uni tasdiqlash uchun kafedraga taqdim etadi. Talabaning tanlagan kurs ishi mavzusi tasdiqlangandan so'ng kafedra unga ilmiy rahbar tayinlaydi. Endi talaba kurs ishini o'z ilmiy rahbarining bevosita rahbarligida bajaradi.

Kurs ishining taxminiy mavzulari:

1. Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasining asosiy rivojlanish bosqichlari.
2. Mikroduyo hodisalarining masshtabi.
3. Atom yadrolarining asosiy xususiyatlari
4. Yadro tarkibi.
5. Yadroning zaryadi va barion zaryadi.
6. Yadroning massasi va bog'lanish energiyasi.
7. Yadro massasini o'lchash metodlari.
8. Yadro radiusi.
9. Yadro o'lchami va zichligi.
10. Yadro spini.
11. Yadroning magnit dipol momenti.
12. Yadroning elektr kvadrupol momenti.
13. Statistika va juftlik.

14. Yadro kuchlari
15. Yadro kuchlarining umumiy tavsifi va hossalari.
16. Yadro kuchlarini o'rganish metodi.
17. Deytron.
18. Yadro kuchlarining spinga bog'liqligi.
19. Yadroviy kuchlarining xususiyatlari.
20. Yadroviy kuchlar mezon nazariyasi.
21. Zarralar va yadrolarning izotopik spini.
22. Yadro kuchlarining izotopik invariantligi.
23. Yadro modellari
24. Yadroni modellar orqali tasavvur qilish zarurligi.
25. Yadro modellari klassifikatsiyasi.
26. Tomchi modeli.
27. Fermi-gaz modeli.
28. Qobiq modeli.
29. Umumlashgan yadro modeli.
30. Radioaktivlik
31. Radioaktivlik xodisasining mohiyati.
32. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari.
33. Ketma-ket yemirilishlar.
34. Alfa-yemirilishi.
35. Alfa-yemirilish nazariyasi.
36. Beta-yemirilishi.
37. Beta-yemirilish nazariyasi.
38. Yadrolarning gamma nurlanishi.
39. Tanlash koidalari.
40. Ichki konversiya.
41. Messbauer effekti va uning qo'llanilishi.
42. Og'ir yadrolarning bo'linishi.
43. Ekzotik radioaktiv yemirilishlar.
44. Klaster yemirilishlar.
45. Radioaktiv fon.
46. Kosmogen va texnogen radionuklidlar.
47. Radiatsion ekologiya.
48. Yadro nurlanishlarining modda bilan o'zaro ta'siri
49. Zaryadlangan og'ir zarralarning muhit bilan o'zaro ta'siri.
50. Zarra energiyasining atomlarni ionizatsiyalash va uyg'otishga sarf bo'lishi.
51. Zaryadlangan zarralarning yugurish uzunligi.
52. Zaryadlangan yengil zarralarning modda bilan o'zaro ta'siri.
53. Elektronlarning radiatsion tormozlanishi.
54. Sinxrotron nurlanishlar.
55. Vavilov-Cherenkov nurlanishlari.
56. Gamma-nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri.

57. Neytronlarning modda bilan o'zaro ta'siri.
58. Neytronlarning sekinlashishi.
59. Yadro reaksiyalari
60. Asosiy tushunchalari va ta'rifi.
61. Yadro reaksiyalarining kinematikasi.
62. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari.
63. Yadro reaksiyalarining kesimi va chiqishi.
64. Yadro reaksiyalarining mexanizmi.
65. To'g'ridan-to'g'ri yuz beradigan yadro reaksiyalari.
66. Fotoyadro reaksiyalari.
67. Neytronlar ishtirokidagi yadro reaksiyalari.
68. Og'ir ionlar ishtirokidagi yadro reaksiyalari va o'ta og'ir elementlarni sun'iy sintez qilish.
69. Zanjir reaksiyasi.
70. Yadro reaktorlari.
71. Yadro energetikasi.
72. Termoyadro reaksiyalari.
73. Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi.
74. Elementar zarralarning manbalari: kosmik nurlar, zamonaviy tezlatgichlar.
75. Zarra va antizarralar.
76. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari.
77. Kuchli o'zaro ta'sir.
78. Kvarklar.
79. Koinot
80. Katta potlash.
81. Koinotning birinchi daqiqalari.
82. Barion asimmetriyasi. Koinot nurlari.
83. Yadro astrofizikasi.

VI. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR

(Independent study and independent work)

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Radioaktiv fon.
2. Texnogen radionuklidlar.
3. Klaster parchalanishlar.
4. Messbauer effekti va uning qo'llanilishi.
5. Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalaniish.
6. O'ta og'ir elementlarni sun'iy sintez qilish.
7. Termoyadro reaksiyalari.
8. Yadro reaktorlari va ularning qo'llanilishi.

9. Sinxrotron nurlanishlar va ularning qo'llanilishi.
10. Yadro-fizikaviy tahlil metodlari.
11. Kvarklar.
12. Kvant xromodinamikasi.
13. Katta portlash.
14. Koinot nurlari.
15. Koinotning kengayishi. Habbl qonuni.

Izoh- Mustaqil ta'lim va mustaqil ish mavzulari hamda ularning bajarilish shakllari, tegishli maksimal ball va topshirish muddatlari modul – kredit bo'yicha taqsimot jadvalida berilgan.

Modul-kredit bo'yicha mavzularning taqsimoti

(Ma'ruza mashg'ulotlari hamda mustaqil ta'lim va mustaqil ish asosida)

№	Mavzular	Dars turi M-ma'ruza	Ajratilgan soat	№	Mustaqil ta'lim va mustaqil ish	Bajarish shakli	Ajratilgan soat	Ball	Muddati
1	Kirish	M	2	1	Radioaktiv fon.	Taqdimot	4	1.33	1-o'quv haftasi
				2	Texnogen radionuklidlar.	Taqdimot	4	1.33	2-o'quv haftasi
2	Atom yadrolarining asosiy xususiyatlari	M	4	3	Klaster parchalanishlar.	Taqdimot	4	1.33	3-o'quv haftasi
				4	Messbauer effekti va uning qo'llanilishi.	Taqdimot	4	1.33	4-o'quv haftasi
3	Yadro kuchlari	M	4	5	Nurlanishlarning biologik ta'siri va undan himoyalaniish..	Taqdimot	4	1.33	5-o'quv haftasi
				6	O'ta og'ir elementlarni sun'iy sintez qilish.	Taqdimot	4	1.33	6-o'quv haftasi
4	Yadro modellari	M	2	7	Termoyadro reaksiyalari.	Taqdimot	4	1.33	7-o'quv haftasi
				8	Yadro reaktorlari va ularning qo'llanilishi.	Taqdimot	4	1.33	8-o'quv haftasi
5	Radioaktivlik	M	6	9	Sinxrotron nurlanishlar va ularning qo'llanilishi.	Taqdimot	4	1.33	9-o'quv haftasi
				10	Yadro-fizikaviy tahlil metodlari.	Taqdimot	4	1.33	10-o'quv haftasi

6	Yadro nurlanishlarining modda bilan o'zaro ta'siri	M	4	11	Kvarklar.	Taqdimot	4	1.33	11-o'quv haftasi
				12	Kvant xromodinamikasi.	Taqdimot	4	1.33	12-o'quv haftasi
7	Yadro reaksiyalari	M	4	13	Katta portlash.	Taqdimot	4	1.33	13-o'quv haftasi
				14	Koinot nurlari.	Taqdimot	4	1.33	14-o'quv haftasi
8	Elementar zarralar	M	2	15	Koinotning kengayishi. Habbl qonuni.	Taqdimot	4	1.33	15-o'quv haftasi
Oraliq nazorat (ON)			30 soat	Ma'ruza mashg'uloti yakunlangandan keyin 5 ta savoldan iborat yozma ish. Har bir savol uchun 2 baldan jami 10 ball.		60 soat	19.95+0.05=	20 ball	Jami: 30 ball

Modul-kredit bo'yicha mavzularning taqsimoti (Amaliy mashg'ulotlari asosida)

No	Mavzular	Dars turi A-amaliy mashg'ulot	Ajratilgan soat	Ball	Muddati
1	Yadroning massasi va bog'lanish energiyasi. Yadro spini. Yadroning magnit dipol momenti. Yadro o'lchami va zichligi. Yadroning elektr kvadrupol momenti.	A	2	1.33	Har bir amaliy mashg'ulot darsida
2	Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Yadro kuchlarining izotopik invariantligi.	A	2	1.33	Har bir amaliy mashg'ulot darsida
3	Yadro modellari. Tomchi modeli. Fermi-gaz modeli. Qobiq modeli. Umumlashgan yadro modeli.	A	2	1.33	Har bir amaliy mashg'ulot darsida
4	Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Ketma-ket parchalanish. Alfa yemirilishi. Beta yemirilishi. Radioaktiv qatori va transuran elementlar.	A	4	2.66	Har bir amaliy mashg'ulot darsida
5	Yadrolarning gamma-nurlanishi. Gamma-o'tishlar tavsifi. Tanlash ko'idalari.	A	2	1.33	Har bir amaliy mashg'ulot darsida
6	Zaryadlangan og'ir va yengil zarralarning modda bilan o'zaro ta'siri. Gamma-nurlanishning modda orqali o'tishi. Neytronlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Neytronlarning sekinlashishi. Nurlanishning biologik ta'siri va undan himoyalanih.	A	6	3.99	Har bir amaliy mashg'ulot darsida
7	Yadro reaksiyalarining kinematikasi. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Yadro reaksiyalarining kesimi va chiqishi. Yadro reaksiyalarining mexanizmi. To'g'ridan to'g'ri yuz beradigan yadro reaksiyalar.	A	4	2.66	Har bir amaliy mashg'ulot darsida
8	Fotoyadro va elektroyadro reaksiyalar. Neytronlar ishtirokidagi yadro reaksiyalar. Og'ir ionlar ishtirokidagi yadro reaksiyalar.	A	4	2.66	Har bir amaliy mashg'ulot darsida
9	Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Zarra va antizarralar. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kvarklar. Yengil barion va mezonlarning kvark strukturasi.	A	4	2.66	Har bir amaliy mashg'ulot darsida
Jami:			30 soat	19.95+0.05=20 ball	

Izoh: Talabanning har bir amaliy mashg'ulot davomida to'plashi lozim bo'lgan maksimal ball quyidagi mezonlarga asoslanadi.

1	Talabanning darsga to'liq qatnashishi (davomat)	0,2	1.33
2	Talabanning mashg'ulot jarayonidagi faolligi	0.48	
3	Uyga vazifa uchun berilgan masalaning to'g'ri va aniq yechimi uchun	0,45	
4	Muammoli masalaga kreativ fikrlashi	0,2	
5	Kreativ fikrlashiga	0,05	

Eslatma !!!

Bir fanga ajratilgan auditoriya soatining 25 foizini va undan ortiq soatni sababsiz qoldirgan talaba ushbu fandan chetlashtirilib, yakuniy nazoratga kiritilmaydi hamda mazkur fan bo'yicha tegishli kreditlarni o'zlashtirmagan hisoblanadi. Yakuniy nazorat turiga kiritilmagan yoki kirmagan, shuningdek, ushbu nazorat turi bo'yicha qoniqarsiz baho olgan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

Akademik qarzdor talabalar ta'til vaqtida yoki keyingi semestrlar mobaynida tegishli fanlardan o'zlashtirilmagan kreditlar miqdoriga mos ravishda bazaviy to'lov-kontrakt miqdoridan kelib chiqqan holda to'lovni amalga oshirgandan so'ng o'zlashtirilmagan fanlarni o'z hisobidan qayta o'qish huquqiga ega bo'ladi.

VI. TA'LIM NATIJALARI (Kasbiy kompetensiyalari). Learning Outcomes (Professional Competences)

Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi fanini o'zlashtirish uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalangan holda, yangi informatsion – pedagogik texnologiyalarni tatbiq etib, talabalarda bilim, ko'nikma va malakalar shakllantiriladi. Shuningdek, atroflicha bilim olish maqsadida, talabalarga mustaqil ish va mustaqil ta'lim beriladi. Bu fanning yutuqlarni fan, texnika va xalq xo'jaligining boshqa sohalariga tatbiq etish maqsadga muvofiqdir.

VII. TA'LIM TEXNOLOGIYALARI VA METODLARI (Educational technologies and methods)

Ma'ruzalar; kompyuter texnologiyasi asosida slaydlar namoyishi. Amaliy mashg'ulotlar; laboratoriya usulida olib boriladi. interfaol keys-stadilar; guruhlarda ishlash; klaster taqdimotlarni qilish; individual loyihalar; jamoa va kichik guruh bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

VIII. KREDITLARNI OLISH UCHUN TALABLAR (Requirements for obtaining loans)

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test yoki yozma ishni topshirish.

IX. TALABALAR BILIMINI KREDIT-BAHOLASH TIZIMI ASOSIDA NAZORAT QILISH JADVALI VA BAHOLASH MEZONLARI (Assessments)

Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi faniga ta'lim yo'nalishida 30 soat ma'ruza, 30 soat amaliy va 60 soat mustaqil ta'lim ajratilgan. Universitet nizomi bo'yicha bu 120 soat yuklama hajmiga 4 kredit beriladi. Hemis dasturidagi kredit baholash tizimidagi 100 bal, o'zlashtirish chegarasi esa 60 foizdir. Joriy va oraliq nazoratida talaba jami 50 ball to'plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa 50 ball to'playdi.

JN ballar(20ball) konvertasiyasi

baho	ball	o'zlashtirish
"5"	18-20	90-100%
"4"	14-17	70-89,9%
"3"	12-13	60-69,9%
"2"	11	0-59,9%

**ON mezoni (30ball)
ON ballar konvertasiyasi.**

baho	ball	o'zlashtirish
"5"	27-30	90-100%
"4"	21-26	70-89,9%
"3"	18-20	60-69,9%
"2"	17	0-59,9%

YaN mezoni(50ball)

YaN: Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazilsa, talabaga beshta savoldan iborat variantlar taqdim etiladi. Ularning uchta mustaqil ta'limlarga tegishli savollar bo'ladi. Har bir yozma savollarga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball).

YAN ballr konvertasiyasi

baho	ball	o'zlashtirish
"5"baho	45-50	90-100%
"4"baho	35-44	70-89,9%
"3"baho	30-34	60-69,9%
"2"baho	29	0-59,9%

1-Izoh: O'ROO'MTVning 2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-son buyrugi (OTM talabalar bilimni nazorat qilish va baholash tizimi to'grisidagi nizom) 1-jadvali (baholashni "5" baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkazish jadvali) 2- jadval

(Oliy ta'lim talabalar o'zlashtirishini baholash tizimlarini qiyosiy taqqoslash jadvali O'zbekiston tizimi) asosan konvertasiya qilinadi.
2-izoh: VMning 2020 yil 31 dekabrda 824-sonli (OTM ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bogliq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'grisida) qarori 1- ilovasi (OTM o'quv jarayoniga kredit-modul tizimini joriy etish tartibi to'grisida nizom) ning 1-bob 1-4 bandi, 4-bob 11-14 bandi, 6-bob 29-30-31 bandi, 8-bob 41 bandiga muvofiq kredit beriladi.

X. TALABALAR O'ZLASHTIRISHINI BAHOLASH TIZIMLARINI QIYOSIY TAQQOSLASH JADVALI

"5"baholik tizimi	Yevropa kredit transfer tizimi (ESTS-Europen Credit Transfer System)	"100" ballik shkala (%)
"5"(a'lo)	"A"	90 — 100
"4"(yaxshi)	"B"	70 — 89,9
	"C"	
"3"(qoniqarli)	"D"	60 — 69,9
	"E"	
"2"(qoniqarsiz)	"FX"	0 — 59,9
	"F"	

XI. TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI
(list of recommended literature)

Asosiy adabiyotlar

1. Muminov T.M., Xoliqov A.B., Xolmurodov Sh.X. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. -T.: O'zbekiston faylasuflar jamiyati, 2009.
2. Muxin K.N. Eksperimentalnaya yadernaya fizika: Uchebnik. V 3-x tt. T. 1. Fizika atomnogo yadra. 7-ye izd., ster. - SPb.: Izd-vo «Lan», 2009. - 384 s.
3. Krane K.S. Introductory nuclear physics. Oregon State University, John Wiley and Sons, New York, 1988, 872 pages.
4. Polvonov S.R., Konakov Z., Ruzimov Sh.M. Atom va yadro fizikasidan masalalar to'plami. O'quv qo'llanma. T.: Universitet, 2017, -199 b.

Qo'shimcha adabiyotlar

5. Sh.M.Mirziyoyev. "Erkin va farovon, demokratik o'zbekiston davlatini birgalikta barpo etamiz". -Toshkent: "O'zbekiston", 2016. -56 b.
6. Sh.M.Mirziyoyev. "Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib - intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak". Toshkent: "O'zbekiston", 2017. - 104 b.
7. Sh.M.Mirziyoyev. "Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta'minlash - yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi". -Toshkent: "O'zbekiston", 2017. - 48 b.
8. Sh.M.Mirziyoyev. "Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz". Toshkent: "O'zbekiston", 2017. - 488 b.
9. 2019 yil 17 iyundagi PQ-4358-son "2019-2023 yillarda Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetida talab yuqori bo'lgan malakali kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish va ilmiy salohiyatni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" Qarori. O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. - Toshkent, 2019 yil, 19 iyun, 3308-son.
10. Bekjonov R.B. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. -T.: O'qituvchi, 1994. -576 b.
11. Sivuxin D.V. Obshchiy kurs fiziki. Ucheb. posobie: Dlya vuzov. V 5 t. T. V. Atomnaya i yadernaya fizika. -M.: FIZMATLIT; Izd-vo MFTI, 2002. - 784 s.
12. Polvonov S.R., Bozorov E.H. Amaliy yadro fizikasi. O'quv-uslubiy qo'llanma. -T.: O'zR FA YaFI, 2017, -208 b.
13. Shirokov Yu.M., Yudin N.P. Yadernaya fizika, -M.: Nauka, 1980. - 728 s.
14. Teshaboev Q.T. Yadro va elementar zarralar fizikasi. -T.: O'kituvchi, 1992.
15. Polvonov S.R., Kanakov Z., Karaxodjaev A., Ruzimov Sh.M. Yadro fizikasidan masalalar to'plami. O'quv qo'llanma. -T.: O'zMU, 2006, -119 b.
16. Irodov I. Ye. Sbornik zadach po atomnoy i yadernoy fizike. uch. pos. -M.: Atomizdat, 1971. - 216 s.
17. Kanakov Z., Karaxodjaev A., Nasriddinov K.R., Polvonov S.R. Atom va yadro fizikasidan Tajriba ishlari. O'quv qo'llanma. -T.: O'zMU, 2002, - 148 b.
18. Naumov A.I. Fizika atomnogo yadra i elementarnix chastis. -M.: Prosvechenie, 1984.

Axborot manbalari

19. <http://www.phys.msu.ru> (MDU fizika fakulteti sayti, Rossiya)
20. <http://nuclphys.sinp.msu.ru> MDU Yadro ma'lumotlar markazi, Rossiya)
21. <http://cdfe.sinp.msu.ru/index.ru.html> (MDU Yadro ma'lumotlar markazi, Rossiya)
22. <http://www.inp.uz> (O'z FA Yadro fizikasi instituti sayti)
23. www.akademy.uz (O'z FA sayti)
24. <http://www.physics-online.ru>
25. <https://physicon.ru>

XII. Termiz davlat universiteti Nazariy fizika kafedrasi tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.

Fan (modul) uchun ma'sul:

Chariyev M.M., TerDU, Nazariy fizika kafedrasi dotsenti, f.-m.f.n.

Taqrizchilar:

Polvonov S.R. O'zMU, Yadro fizikasi kafedrasi mudiri, f.-m.f.n.,
professor;

Tursunmaxatov Q.T. GulDU, fizika kafedrasi dotsenti, f.-m.f.n.;

Nazariy fizika kafedrasi mudiri:  dots. U.B. Abdiyev