

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



«Tasdiqlayman»
Termiz davlat universiteti
o'quv ishlari bo'yicha prorektor
dots. R.To'rayev
08 2023 y.

KVANT MEKANIKASI

SYLLABUSI

Bilim sohasi: 500000-Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi: 530000-Fizikaga oid fanlar
Ta'lim yo'nalishi: 60530900-Fizika

Fanga oid ma'lumotlar

Fanning malakaviy kodi:	KVMB310
O'quv yili:	2023/2024
Semestr:	1
Kafedra nomi:	Nazariy fizika
Ajratilgan soatlar:	150 soat
Ajratilgan kreditlar soni:	5
Fan turi:	Ixtisoslik fanlari
Professor-o'qituvchi:	Xaliyarov Jasur Xidirovich
E-mail / telefon:	xjxjasur@mail.ru / (90)-746-21-52
Qabul soatlari:	Kafedrada tasdiqlangan reja-grafik asosida
	Soatlar taqsimoti:
	<i>Semestr</i>
	I semestr
Umumiy o'quv soati:	150
Auditoriya soati	60
Ma'ruza	30
Amaliy	30
Mustaqil ta'lim	90

Syllabus O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2021 yil 16-iyuldagi 311-son buyrug'ining I-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 quyidagi tartibda amalga oshiriladi:" bandi va shu bandning 2-xat boshi talabiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:  Xaliyarov J.X.

22.06.2023 yil 21-son yig'ilishida muhokama qilingan va fakultet Kengashiga tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:  U.B. Abdiyev

Kvant mexanikasi fani syllabusi Fizika-matematika fakulteti Kengashining 2023 yil 24.06.2023 yil 11-son yig'ilishida muhokama qilingan va universitet o'quv-uslubiy Kengashiga tavsiya qilingan.

Fakultet dekani:  N.Sh. Ibragimov

Fanning syllabusi Termiz davlat universiteti o'quv-uslubiy Kengashining 2023 yil 30.06.2023 yil 1-son yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan va o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan.

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

Fan/modul kodi KVMB310	O'quv yili 2023-2024	Semestr 1	ECTS - Kreditlar 10	
Fan/modul turi Ixtisoslik fanlari	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Kvant mexanikasi	60	90	150

I. MODUL TAVSIFI (Description)

"Kvant mexanikasi" ixtisoslashgan fanlardan biri bo'lib, 6-7- semestrlarda o'tiladi. Mazkur fanni o'zlashtirish uchun o'quv rejasidagi "Matematik tahlil", "Differensial tenglamalar", "Chiziqli algebra va analitik geometriya", "Optika", "Nazariy mexanika" va "Atom fizikasi" fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari talab etiladi. Mazkur fandan olingan bilimlar esa "Yadro va elementar zarralar fizikasi", "Termodinamika va statistik fizika" hamda ixtisoslik fanlarini egallashda va tushinishda qo'llanilib, bo'lg'usi mutaxassislarda ko'nikma va malaka shakllanishida muhim o'rin tutadi.

II. FANNING MAZMUNI

Fanning mazmuni "Kvant mexanikasi" fani mikro dunyodagi sodir bo'ladigan qonun va qoidalarini o'rganadi, ilmiy tadqiqotlarni keng yo'nalishlarini ifodalovchi fan bo'lib xizmat qiladi.

"Kvant mexanikasi" fani talabalarni mikro dunyo sohasidagi fizik hodisalarning nazariy bilimlarini egallashga, amaliy ko'nikmalarni o'rganishga va ilmiy dunyo qarashlarini shakllantirish vazifalarini bajaradi. Fanni o'qitishdan maqsad insoniyat foydasi uchun qo'llash mumkin bo'lgan tabiatning obyektiv qonunlarini ochish hamda tekshirishlar natijalarini amaliyot va texnikada qo'llashdir. Kvant mexanikasining qonuniyatlarini o'rganish texnikaviy progressning rivojiga olib keladi.

III. ASOSIY NAZARIY QISM (ma'ruza mashg'ulotlari)

III.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: (THEMES)

1 - mavzu. "Kvant mexanikasi" faniga kirish

Kvant mexanikasi fani. Fanning vazifasi. Fizikaning boshqa bo'limlari bilan Kvant mexanikasi fanining bog'liqligi.

Adabiyotlar: [1; 3-6 b., 4; 3-4 b., 5; 3-4-b.]

2 - mavzu. Kvant mexanikaning fizik asoslari

Klassik fizikaning qiyinchiliklari. Kvant nazariyasini paydo bo'lishi. Reley Djins formulasi.

Adabiyotlar: [1; 6-12-b., 4; 4-14-b.]

3-mavzu. Plank g'oyasi

Yorug'lik kvantlari. Fotonlar va zarrachalar harakatining kvant tabiati. Yorug'likning to'liqin-korpuskulyar dualizmi.

Adabiyotlar: [1; 12-22-b., 4; 14-19-b.]

4-mavzu. Vodorod atomining Bor nazariyasi

Lui de-Broyl g'oyalari. To'liqin paketi. Fazaviy va gruppaviy tezlik.

Adabiyotlar: [1; 22-35-b., 4; 35-40-b.]

5-mavzu. Kvant mexikasining matematik apparati

De-Broyl to'liqinining extimollik xarakteri. Superpozitsiya prinsipi. Noaniqlik munosabati.

Adabiyotlar: [1; 38-59-b., 4; 42-47-b.]

6-mavzu. Koordinata funksiyasi va impuls funksiyasining o'rtacha qiymatlari

Chiziqli va o'z-o'ziga qo'shma operatorlar. Operatorlarning xususiy qiymatlari va xususiy funksiyalari. "Kvantlash" tushunchasi.

Adabiyotlar: [1; 58-63-b., 4; 47-49-b.]

7-mavzu. Operatorlarning o'rtacha qiymatlari

Operatorlarning kommutatsiyasi. Fizik kattaliklarning operatorlari. Gamiltonian. Operatorlarni vaqt bo'yicha differensiallash. Xarakat integrallari.

Adabiyotlar: [1; 65-81-b., 4; 49-53-b.]

8-mavzu. Vaqt o'tishi bilan holatlarni o'zgarishi

Shredinger tenglamasi. Zarrachalar sonini saqlanish qonuni. Statsionar holatlar.

Adabiyotlar: [1; 89-94-b., 4; 53-55-b.]

9-mavzu. Bir o'lchamli masalalar

Zarrachaning erkin harakati. Bir o'lchamli cheksiz chuqur to'g'ri burchakli potensial o'rada zarrachani harakati.

Adabiyotlar: [1; 108-117-b., 4; 55-57-b.]

10-mavzu. Energiyaning xususiy qiymatlarini aniqlash

Chiziqli garmonik ossillyator, uning xususiy qiymatlari va xususiy funksiyalari. Garmonik ossillyatorning energiyasi. Bosh kvant soni.

Adabiyotlar: [1; 120-131-b., 4; 57-58-b.]

11-mavzu. Markaziy kuch maydonidagi zarrachani harakati

Markaziy kuch maydondagi zarracha harakatining umumiy xususiyatlari.

Adabiyotlar: [1; 142-149-b.]

12-mavzu. Shredinger tenglamasining radial qismi

Energiyaning uzluksiz va diskret spektrlari. Kulon maydonidagi harakat.

Adabiyotlar: [1; 149-158-b.]

13-mavzu. Energetik sathlar

Bosh kvant soni, orbital kvant soni va magnit kvant soni. Vodorod atomining spektri va to'liqin funksiyalari.

Adabiyotlar: [1; 158-170-b.]

14-mavzu. Tasavvurlar nazariyasining elementlari

Operatorlar va matsitsalar. Matrik ko'rinishdagi operatorlarning xususiy qiymatlari va xususiy funksiyalari.

Adabiyotlar: [1; 172-179-b.]

15-mavzu. Shredinger, Geyzenberg va o'zaro ta'sirlar tasavvuri

Energetik tasavvurdagi ossillyator ko'rinishi.

Adabiyotlar: [1; 179-193-b.]

IV. Amaliy mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar (list of seminar topics)

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Klassik fizikaning qiyinchiliklari. Reley-Djins formulasi. Plank g'oyasi.
2. Yorug'lik kvantlari. Fotonlar va zarrachalar harakatining kvant tabiati. Kompleks qatorlar
3. Vodorod atomining Bor nazariyasi.
4. Lui de-Broyl g'oyalari. To'liqin paketi. Fazaviy va gruppaviy tezlik. Maxsus nuqtalar. Loran qatori.
5. De-Broyl to'liqinining ehtimollik xarakteri. Koordinata funksiyasi va impuls funksiyasining o'rtacha qiymatlari. Superpozitsiya prinsipi. Noaniqlik munosabati.
6. Chiziqli va o'z-o'ziga qo'shma operatorlar. Operatorlarning xususiy qiymatlari va xususiy funksiyalari. Ermit operatorlari.
7. Xususiy funksiyalar bo'yicha yoyilish. Operatorlarning o'rtacha qiymatlari. Koordinata, impuls, impuls momenti operatorlari, ularning xususiy qiymati va xususiy funksiyalari.
8. Shredinger tenglamasi. Zarrachalar sonining saqlanish qonuni. Ehtimollik oqimi va ehtimollik zichligi. Statsionar holatlar.

9. Zarrachaning erkin harakati. Bir o'lichamli cheksiz chuqur to'g'ri burchakli potensial o'rada zarrachaning harakati.
10. Energiyaning xususiy qiymatlari aniqlash.
11. Chiziqli garmonik ossilyator, uning xususiy qiymatlari va xususiy funksiyalari. Garmonik ossilyatorning energiyasi.
12. Kulon maydonidagi harakat. Energetik sathlar.
13. Bosh kvant soni, orbital kvant soni va magnit kvant soni. Umumlashgan Lagerr polinomlari.
14. Operatorlar va matritsalar. Shredinger, Geyzenberg va o'zaro ta'sirlar tasavvuri.
15. Energetik tasavvurdagi ossilyator ko'rinishi.

V. MUSTAQIL TA'LIM VA MUSTAQIL ISHLAR (Independent study and independent work)

Mustaqil ish o'qituvchining talabalarga avvaldan berib qo'yiladigan fanning mavzulari asosida tashkil etiladi.

1. Amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish va uy vazifalarini bajarish;
2. Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
3. Tarqatma materiallardan foydalangan holda fanning ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
4. Maxsus adabiyotlardan foydalangan holda, fan bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:
6-semestr

1. Elektronlarning tirqishdan o'tishdagi difraksiyasi.
2. Matritsalar ustida amallarni bajarish.
3. Atomdagi toklar.
4. Magneton.
5. Elektromagnit maydonda zarrachaning harakati

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)**

No	Mavzular	Dars turi M-ma'ruza	Ajratilgan soat	Mustaqil ta'lim va mustaqil ish	Bajarish shakli	Ajratilgan soat	Ball	Muddati
1	"Kvant mexanikasi" faniga kirish	M	2	Elektronlarning tirqishdan o'tishdagi difraksiyasi	1. Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish; 2. Tarqatma materiallardan foydalangan holda fanning ma'ruzalar qismini o'zlashtirish; 3. Maxsus adabiyotlardan foydalangan holda, fan bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;	9	3	1-2-3- o'quv haftasi
2	Kvant mexanikaning fizik asoslari	M	2					
3	Plank g'oyasi	M	2					
4	Vodorod atomining Bor nazariyasi	M	2	Matritsalar ustida amallarni bajarish		9	4	4-5-6- o'quv haftasi
5	Kvant mexanikasining matematik apparati	M	2					
6	Koordinata funksiyasi va impuls funksiyasining o'rtacha qiymatlari	M	2					
7	Operatorlarning o'rtacha qiymatlari	M	2	Atomdagi toklar		9	3	7-8-9- o'quv haftasi
8	Vaqt o'tishi bilan holatlarni o'zgarishi	M	2					
9	Bir o'lichamli masalalar	M	2					
10	Energiyaning xususiy qiymatlarini aniqlash	M	2	Magneton		9	4	10-11-12- o'quv haftasi
11	Markaziy kuch maydonidagi zarrachani harakati	M	2					
12	Shredinger tenglamasining radial qismi	M	2					
13	Energetik sathlar	M	2	Elektromagnit maydonda zarrachaning harakati		9	4	13-14-15- o'quv haftasi
14	Tasavvurlar nazariyasining elementlari	M	2					
15	Shredinger, Geyzenberg va o'zaro ta'sirlar tasavvuri	M	2					
Oraliq nazorat (ON)				Ma'ruza mashg'uloti yakunlangandan keyin 3 ta savoldan iborat yozma ish. Har bir savol uchun 4 baldan jami 12 ball.		18	30	

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

№	Mavzular	Dars turi A-amaliy	Ajratilgan soat	Mustaqil ta'lim va mustaqil ish	Bajarish shakli	Ajratilgan soat	Ball	Muddati
1	Klassik fizikaming qiyinchiliklari. Reley-Djins formulasi. Plank g'oyasi.	A	2	Amaliy mashg'ulotga tayyorgarlik va uy vazifalarini bajarish	Mavzuga tegishli masalalarni mustaqil yechish	9	2	1-2-3-o'quv haftasi
2	Yorug'lik kvantlari. Fotonlar va zarrachalar harakatining kvant tabiati.	A	2		Mavzuga tegishli masalalarni mustaqil yechish	9	3	4-5-6-o'quv haftasi
3	Vodorod atomining Bor nazariyasi.	A	2		Mavzuga tegishli masalalarni mustaqil yechish	9	2	7-8-9-o'quv haftasi
4	Lui de-Broyl g'oyalari. To'liqin paketi. Fazaviy va gruppaviy tezlik.	A	2		Mavzuga tegishli masalalarni mustaqil yechish	9	3	10-11-12-o'quv haftasi
5	De-Broyl to'liqinining ehtimollik xarakteri. Noaniqlik munosabati.	A	2		Mavzuga tegishli masalalarni mustaqil yechish	9	2	13-14-15-o'quv haftasi
6	Chiziqli va o'z-o'ziga qo'shma operatorlar.	A	2					
7	Xususiy funksiyalar bo'yicha yoyilish. Operatorlarning o'rtacha qiymatlari.	A	2					
8	Shredingerning tenglamasi. Statsionar holatlar.	A	2					
9	Zarrachaning erkin harakati.	A	2					
10	Energiyaning xususiy qiymatlari aniqlash.	A	2					
11	Chiziqli garmonik ossilyator, uning xususiy qiymatlari va xususiy funksiyalari.	A	2					
12	Kulon maydonidagi harakat. Energetik sathlar.	A	2					
13	Bosh kvant soni, orbital kvant soni va magnit kvant soni.	A	2					
14	Operatorlar va matritsalar. Shredinger, Geyzenberg va o'zaro ta'sirlar tasavvuri.	A	2					
15	Energetik tasavvurdagi ossilyator ko'rinishi.	A	2					
Joriy nazorat (JN)				Amaliy mashg'ulot yakunlangandan keyin 3 ta masaladan iborat yozma ish. Jami 3+3+2=8 ball.		12	20	

Eslatma !!!

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 31 dekabrda "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bog'liq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 824-son qaroriga ko'ra:

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'vil 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)**

Talaba bilishi kerak:

Mikro dunyodagi mavjud bo'lgan asosiy qonunlar va hodisalar, unda sodir bo'ladigan jarayonlar, kvant mexanikasining fizik asoslari, markaziy kuch maydonidagi harakat, vodorod atomining nazariyasini, spin va zarrachalarni aynan o'xshashligi, sochilish nazariyasi, relyativistik kvant mexanikasi elementlari to'g'risida **tasavvurga ega bo'lishi**;

- foydalanadigan matematik apparatini, operatorlarning xususiy qiymatlarini va xususiy funksiyalarini, superpozitsiya prinsipini, noaniqlik munosabatlarini, mikrodunyodagi jarayonlarning xususiyatlarini **bilishi va ulardan foydalana olishi**;

- talaba mikrodunyoda jarayonlarni tahdil qilish usullarini qo'llash, umumiy talab darajasidagi kvant mexanikasiga doir masalalarni yechish va tahlil qilish **ko'nikmalariga ega bo'lishi**

**VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari
(Educational technologies and methods):**

- ma'ruzalar;
- seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlar qilish;

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 ishini topshirish.

IX. Talabalar bilimni kredit-baholash tizimi asosida nazorat qilish jadvali va baholash mezonlari(Assessments)

Kvant mexanikasi fani uchun 3-kurs fizika ta'lim yo'nalishi o'quv rejasiga asosan 30 soat ma'ruza, 30 soat amaliy va 90 soat mustaqil ta'lim soatlari ajratilgan. Universitet nizomi bo'yicha bu 150 soat yuklama hajmiga to'g'ri kelib 5 kreditni tashkil etadi. Oliy ta'lim jarayonlarini boshqarish axborot tizimi(HEMIS)da talaba maksimal 100 ball to'plashi mumkin, o'zlashtirish chegarasi esa 60 ballni tashkil etadi. Oraliq (mustaqil ta'lim uchun ajratilgan ball) va joriy nazoratda talaba jami maksimal 50 ball to'plashi mumkin. Talaba yakuniy nazoratda esa maksimal 50 ball to'playdi. Talabaning yakuniy nazoratgacha joriy va oraliq nazoratlardan to'plagan umumiy ballar yig'indisi kamida 30 ballni tashkil etadi.

ON mezon (30 ball)

ON: Oraliq nazorati ma'ruza mashg'uloti tugagandan so'ng o'tkaziladi. Oraliq nazoratda talaba maksimal **30 ball** olishi mumkin. ON mustaqil ishi uchun modul jadvali asosida topshiriqlarini berilgan muddatda topshiradi. **Belgilangan muddatda taqdim qilinmagan mustaqil ishlar qabul qilinmaydi !!!** Modulda belgilangan mustaqil ta'lim va mustaqil ish uchun talaba semestr yakunida maksimal **18 ball** to'playdi. Talaba ON uchun umumiy **30 ball** to'playdi.

ON ballar konvertatsiyasi.

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 mezon (50 ball)

YaN: Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazilsa, talabaga jami beshta savoldan iborat (3 ta nazariy savol va 2 ta masala) variantlar taqdim etiladi. Yakuniy nazoratda mustaqil ta'limlarga tegishli savollarni ham kiritish mumkin. Har bir yozma savollar va 2 ta masalaga to'liq yozilgan javobi uchun 10 ball beriladi. Jami 50 ball.

YAN ballar konvertatsiyasi

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%

JAMI BALL	JAVOBGA QO'YILADIGAN TALABLAR
43-50	Qo'yilgan savolga to'liq javob bergan. Nazariy jihatlarini yoritishda xatolik va chalkashlikka yo'l qo'yilmagan. Mustaqil ravishda mushohada yuritib bayon etilgan. Amaliy misollar bilan asoslab bayon etilgan. Xulosani to'g'ri shakllantirgan. Fikrlar erkin bayon etilgan.
36-42	Savolning mohiyatini tushungan. Javobni yoritib bera olgan. Amaliy misollar keltirilgan. Tasavvurga ega. Qisqacha xulosa bergan. Fikrlarni sodda bayon etgan.
30-35	Savol mohiyatini tushungan. Javob yoritilgan, qisqa shaklda. Misollar bilan asoslanmagan. Xulosa qilingan.
0-29	Savolning ayrim elementlariga yoritilgan, yoki umuman yoritilmagan. Savol bo'yicha aniq tasavvurga ega emas.

1-izoh: O'ROO'MTVning 2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-son buyrug'i (OTM talabalar bilimni nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi 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 konvertatsiya qilinadi.

2-izoh: VMning 2020 yil 31 dekabrda 824-sonli (OTM ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bog'liq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'grisida) qarori **1-ilovasi** (OTM o'quv jarayoniga kredit-modul tizimini joriy etish tartibi to'g'risidagi 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.

Talabalar o'zlashtirishini baholash tizimlarini qiyosiy taqqoslash JADVALI

"5"baholik tizimi	Yevropa kredit transfer tizimi (European Credit Transfer and Accumulation System — ECTS)	"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. Musaxonov M. M., Rahmatov A.S. "Nazariy fizika kursi", T.3, Kvant mexanikasi, Toshkent, Tafakkur bo'stoni, 2011
2. G'.X.Xoshimov., R.Y.Rasulov. Kvant mexanikasi asoslari. T. 1995.
3. Rasulov E.N., Begimqulov U.Sh. Kvant fizikasi II-qism, T., 2009.
4. Qodirov O., Boydedayev A. Fizika kursi 3-qism. Kvant fizika. T., 2005.
5. Boydedayev A., Habibullayev P. Kvant statistik fizika. T., 2007.

Qo'shimcha adabiyotlar

6. Левич В.Г. Курс теоретической физики, т.2, М., 1972 г.
7. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Назарий физика қисқа курси, т.2, Тошкент, 1979.
8. Флюгге З. Задачи по квантовой механике, Т.1,2, М., 1974
9. Давыдов А.С. Квантовая механика, М.1973.
10. Терлецкий В.М., Карнаков В.М., Коган В.М. Задачи по квантовой механике, М., 1981
11. Greiner W. Quantum mechanics, Springer, 2007

Axborot manbalari

12. www.physicon. ru – "Квантовая механика на компьютере"
13. www.cultinfo./fulltext/1/008/077/561/htm
14. www.en/edu.ru.

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


Fan (modul) uchun ma'sul:

Xaliyarov J.X. TerDU, Nazariy fizika kafedrasi o'qituvchisi;

Taqrizchilar:

Boymirov Sh.T. Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti
"Matematika va fizika" kafedrasi katta
o'qituvchisi, pedagogika fanlari bo'yicha
falsafa doktori;

Narbayev A.B. TerDU Nazariy fizika kafedrasi katta
o'qituvchisi, pedagogika fanlari bo'yicha
falsafa doktori;

Nazariy fizika kafedrasi mudiri:  Abdiyev U.B.