

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI



“RASDIQLAYMAN”
Urganch davlat universiteti rektori
B. Abdullayev

NAZARIY MEXANIKA FANINING O'QUV DASTURI

- Bilim sohasi:** ✓ 500 000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi: ✓ 530 000 - Fizika va tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi: ✓ 60530900 – Fizika

Urganch – 2024

Mazkur o'quv dastur Urganch davlat universiteti kengashining 20__-yil
"____"____dagi ____-sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

O'quv ishlari bo'yicha prorektor _____
S.U.Xodjayiyazov

Akademik faoliyat va registrator
departamenti boshlig'i: _____
G.R. Matlatipov

Mazkur o'quv dastur "Fizika-matematika" fakulteti Kengashining 20__-yil
"____"____dagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya
etilgan. (____-sonli bayonnom).

Fizika-matematika fakulteti
dekani: _____
J.U. Xujamov

Mazkur o'quv dastur "Fizika" kafedrasining 20__-yil "____"____dagi
yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan (____-sonli
bayonnom).

Fizika kafedrasini mudiri: _____
U.O. Qutliyev

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS – Kreditlar
NZMB206	2024-2025	4	6
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari
Majburiy	O'zbek		6
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
Nazariy mexanika	60	120	180
1.			
2.	I. Fanning mazmuni		
Fanni o'qitishning maqsadi – nazariy fizika bo'limlari fundamental bilimlarning asosi bo'lib, tabiat qonunlarini o'rganishda fundamental tushunchalar yordamida borlik haqida tasavvurga ega bo'lishni ta'minlaydi. Jumladan, "Nazariy mexanika" fanining dolzarbligi shundaki, aynan unda klassik mexanikaning asosiy fundamental tushunchalari kiritiladi. Uning miqyosida nazariy fizikada zarur bo'lgan metodologik va uslubiy asoslar beriladi, jumladan Lagranj va Gamilton formalizmlari yoritiladi. Ushbu uslublarning matematik apparati, zarur fundamental tushunchalar yoritilib, ularning amaliy masalalarni yechishda qo'llanilishi qarab chiqiladi. Mazkur fanni o'zlashtirishda matematik tahlil va analitik geometriya usullarini mukammal bilish, mexanika va molekulyar fizika asoslari, olamshumul tajribalar natijalari va ularning talqinlari bilan tanish bo'lish talab etiladi. Shu bilan birga, "Kompleks o'zgaruvchi funksiyasi" nazariyasini o'zlashtirish maqsadga muvofiq. "Nazariy mexanika" fani miqyosida o'zlashtirilgan bilimlar fizika fakultetida o'qitiladigan "Elektrodinamika", "Kvant mexanikasi", "Atom fizikasi", "Termodinamika va statistik fizika" kabi fanlarni o'zlashtirish uchun asos hisoblanib, ulardagi asosiy nazariy usullar aynan shu fan doirasida kiritiladi. Fanni o'qitishning vazifalari - nisbiylik prinsipi natijalarini izohlash, klassik mexanikaning asosiy usullari - Lagranj, Gamilton, Gamilton-Yakobi usullarini fizik tizimlar va jarayonlarni yoritishda qo'llash, nazariy bilimlarni namunaviy fizik masalalarni yechishda qo'llay olish, fan rivojiga hissa qo'shgan olimlarning hayoti haqida, fanning rivojlanish tarixini o'rgatish.			

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

II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

I-mavzu. Kirish. Moddiy nuqta dinamikasi. Fizik hodisalarning turli sanoq

sistemalarida invariantligi va ularning matematik ifodasi. Moddiy nuqtaning trayektoriyasi, tezligi va tezlanishlarning dekart, sferik va silindrik koordinatalarda ifodasi. Galiley almashirishlari. Sanoq sistemasi. Harakat qonunlari. Maydon tushunchasi va Nyuton tenglamalarining qo'llanish chegarasi.

2-mavzu. Lagranj formalizmi. Umumlashgan koordinatalar. Fizik sistemalarni tavsiflash. Langraj funksiyasi. Ta'sir tushunchasi. Eng kichik ta'sir prinsipi. Lagranj-Eyler tenglamalari. Mexanikaning umumiy tenglamasi. Bog'lanish bor holdagi Langraj funksiyasi. Langraj funksiyasi va uning xossalari.

3-mavzu. Nisbiylik prinsipi. Galileyning nisbiylik prinsipi. Fazo va vaqt tushunchasi, vaqtning bir jinsliliigi, fazoning bir jinsliliigi va izotropiigi. Inersial sanoq sistemalari tushunchasi.

4-mavzu. Fizik sistemalar Lagranj funksiyalari. O'zaro ta'sirlashayotgan moddiy nuqtalar sistemasi (tizimi) dinamikasi. Harakat tenglamalari. Moddiy nuqtaning impulsi, energiyasi va impuls momenti. Virial to'g'risidagi teorema. Ikki jism masalasi. Inersiya markazi tushunchasi.

5-mavzu. Saqlanish qonunlari. Harakat integrallari tushunchasi. Fazo va vaqtning simmetriya xususiyatlari va ularga mos saqlanish qonunlari. Fizik sistemaning energiyasi, impulsi va impuls momentlari saqlanish qonunlari.

6-mavzu. Harakat tenglamalarini integrallash. Harakat tenglamalarini saqlanuvchi kattaliklar vositasida integrallash. Bir o'lchamli harakatni integrallash, grafik tahlil. To'xtash nuqtalari tushunchasi. Siklik koordinata tushunchasi.

7-mavzu. Markaziy maydondagi harakat. Markaziy maydondagi harakat, harakat tenglamalarini integrallash, grafik tahlil, trayektoriyalarni sinflarga ajratish, markazga tushish muammosi. Kepler masalasi va uning qonunlarini izohlash. Markaziy maydondagi harakat integrali.

8-mavzu. Zarralarning to'qnashuvi. Zarralarning o'z-o'zidan parchalanishi va sochilishi. Laboratoriya va inersiya markazi sistemalari tushunchasi va ularning parchalanish va sochilish masalalarida qo'llanilishi, kinematik manzaralar. Fazoviy burchak tushunchasi. Sochilishning ekvivalent masalasi. Sochilishning effektiv kesimi tushunchasi va uning ifodalari, Kulon maydonidagi harakat, Rezerford formulasi, uning qo'llanishi va xususiy hollari.

9-mavzu. Chiziqli kichik tebranishlar. Fizik sistemaning barqaror holati tushunchasi va uning atrofidagi harakat. Bir o'lchamli erkin va majburiy tebranishlar, ularning Lagranj funksiyalari va tenglamalari. Rezonans hodisasi.

Ko'p erkinlik darajasiga ega sistemaning tebranishlari, Lagranj funksiyalari va harakat tenglamalari. Normal koordinatalar tushunchasi va normal tebranishlar, ularning xususiy chastotalari. So'nuvchi tebranishlar, ularning Lagranj funksiyalari, harakat tenglamalari, dissipativ funktsiya tushunchasi. Molekulaning tebranishlari. So'nish bor vaqtdagi majburiy tebranishlar. Nochiziqli tebranishlar. Adiabatik invariantlar. Parametrik rezonans, Tez tebranib o'zgaruvchi maydondagi harakat.

10-Mavzu. Kanonik formalizm. Dinamikaning Gamilton shakli. Gamilton funksiyasi. Gamiltonning kanonik ko'rinishdagi harakattenglamalari. Relyativistik mexanikada Gamilton funksiyasi. Gamiltonva Lagranj funksiyalari orasidagi bog'lanish. Gamilton tenglamalarini variatsiya prinsipi asosida keltirib chiqarish. Kanonik almashirishlar tushunchasi, ta'rifi va ularning hosil qiluvchi funksiyalari turlari. Puasson qavslari va ularning xususiyatlari. Mexanikaning simmetrik tenglamasi. Rauss funksiyasi. Mopertyu prinsipi, Qisqartirilgan ta'sir tushunchasi. Fazaviy fazo tushunchasi va Liuvill teoremasi

11-Mavzu. Fizik sistemani tavsiflashning Gamilton-Yakobi usuli. Gamilton-Yakobi tenglamasi, xususiy hosilali differensial tenglamalar. O'zgaruvchilarni ajratish usuli. Ta'sir-burchak o'zgaruvchilari va adiabatik invariantlar.

12-Mavzu. Qattiq jism harakati. Qattiq jism harakatini o'rganishda qo'zg'almas va qo'zg'alinvuvchan sanoq sistemalari. Burchak tezlik tushunchalari. Eyley burchaklari tushunchasi va aniqlanishi. Qattiq jism kinetik momenti va energiyasi. Inersiya tenzori va uning xususiyatlari. Qattiq jism inersiya momenti. Qattiq jism harakat tenglamalari. Kuch momenti. Eyley tenglamalari. Simmetrik pirildoq harakati. Inersiya kuchlari. Noinersional sanoq sistemalaridagi harakat. Tutash muhitlar mexanikasi tushunchasi. Tutash muhit - ko'p zarrali sistemaning modeli sifatida. Ideal suyuqlik harakat tenglamalari. Gidrostatika. Bernulli integrali. Tovush to'lqinlari.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatmalar

Har bir amaliy mashg'ulot, dastlab maqsad va mavzuga oid nazariy bilimlarni va formulalarni qisqacha yoritishdan boshlanadi. Har bir amaliy mashg'ulotda bajarish uchun berilgan ma'lumotlarga tayanib, na'munaviy masalalar yechiladi, hamda talabalarga alohida variantlar taklif etiladi. Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha, odatda kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan uslubiy ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarni amaliy va

na'munaviy masalalar yechish orqali yanada boyitadilar. Bunga jamoa bo'lib mashq qilish va mustaqil ishlash yo'li bilan erishiladi. Mustaqil ishlashda darsliklarni, o'quv qo'llanmalarni, uslubiy qo'llanmalarni, tarqatma va ko'rgazmali ashyolarning ahamiyati kattadir.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Lagranj funksiyasi va tenglamalarini tuzish.
2. Galileyning nisbiylik prinsipi. Ekvivalent Lagranj funksiyalari.
3. Mexanik sistemalarning Lagranj funksiyasini tuzish.
4. Saqlanish qonunlari. Harakat integrallari. Energiyani hisoblash.
5. Sikkik koordinatalar tushunchasi, impuls va impuls momentlari.
6. Harakat tenglamalarini integrallash, grafik tahlil. Bir o'Ichamli harakatni integrallash.

7. Markaziy maydondagi harakat, grafik tahlil, harakat integrallari. Kepler masalasi va qonunlari. Turli maydondagi harakat.

8. Kepler masalasidagi harakat trayektoriyalarini simflarga ajratish.

9. Zarralar to'qnashuvi. Zarralarning to'qnashuvi masalalarida turli sanoq sistemalaridan foydalanish.

10. Zarralar sochilishining effektiv kesimi tushunchasi. Effektiv kesimlarni hisoblash.

11. Kichik tebranishlar. Bir o'Ichovli erkin tebranishlar, chastotani topish. Majburiy tebranishlar, keyingi amplitudani hisoblash

12. Ko'p o'Ichovli tebranishlar, normal tebranishlarni topish.

13. So'nuvchi tebranishlar. So'nish mavjud bo'lgandagi majburiy tebranishlar. Nochiziqli tebranishlar.

14. Kanonik tenglamalar. Gamilton funksiyasi. Gamilton funksiyasi va tenglamalarini tuzish. Puasson qavslarini hisoblash.

15. Lagranj va Gamilton funksiyalari orasidagi bog'lanish.

16. Kanonik almashtirishlar. Kanonik almashtirishlarni topish va turlari. Hosil qiluvchi funksiyalar turi.

17. O'zgaruvchilarni ajratish usuli. Gamilton-Yakobi tenglamasi.

18. Qattiq jism kinetik momenti va energiyasi. Inersiya tenzori, kinetik energiyalarni hisoblash.

19. Qattiq jism impuls momentini hisoblash. Qattiq jism harakat tenglamalarini tuzish.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ish o'qituvchining talabalarga oldindan berib qo'yilgan 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;
5. Fanning talabaning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan bo'limlarini va mavzularini chuqur o'rganish;
6. Masofaviy (ditsansion) ta'limgan foydalanish va h.k.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Elastik va nozlastik to'qnashuv.
2. Fazoviy burchak.
3. Kichik burchaklarga sochilishni o'rganish.
4. Tabiatdagi to'liq hodisalari.
5. Molekulalar tebranishi.
6. Nochiziqli tebranishlar, parametrik tebranishlar.
7. Differensial tenglamalarni o'rganish va takrorlash.
8. Rauss funksiyasi.
9. Xususiy hollar.
10. Yakobi ayniyatlari.
11. Variatsiyalarni takrorlash.
12. Tenzorlar ustida amallarni o'rganish va takrorlash.
13. Asimmetrik pirildoq.
14. Inersiya kuchlari Tutash muhitlarning asosiy modellari.
15. Bernulli tenglamalari.
16. Tenzorlar xossalarni o'rganish va takrorlash.


3. IV. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

• Talabalar bilishi kerak:

Fizik hodisalarning turli sanoq sistemalarida invariantligi, Galiley almashtirishlari, inersial sanoq sistemalari, Maydon tushunchasi, eng kichik ta'sir prinsipi, ta'sir tushunchasi, fazo vavaqtning simmetriya xususiyatlari, harakat integrallari va saqlanish qonunlari tushunchasi, markaziy maydondagi harakat, grafik tahlil, Kulon maydonidagi harakat, zarralarning o'z-o'zidan parchalanishi va sochilishi, normal koordinatalar tushunchasi, Puasson qavslari va ularning xususiyatlari, qattiq jism harakat tenglamalari, inersiya tenzori va

<p>uning xususiyatlari, Eyle tenglamalari, ideal suyuqlik harakat tenglamalari haqida tasavvurga ega bo'lishi; (bilim)</p> <p>Nisbiylik prinsipi natijalarini anglay va izohlay olishni, Klassik mexanikaning asosiy metodlari — Lagranj, Gamilton, Gamilton-Yakobi metodlarini fizik sistemalar va yoritishda qo'llashni, nazariy bilimlarni namunaviy fizik masalalarni turli usullar bilan hal qilishga qo'llashni, turli maydonlardagi harakatni, saqlanish qonunlarini, klassik sochilish nazariyasini bilishi va ulardan foydalana olishi; (ko'nikma)</p> <p>Vektor va tenzorlar analizi apparatidan foydalanilgan holda nisbiylik prinsipi asosida mexanik sistemalarni yoritish, klassik mexanikaning asosiy metodlari — Lagranj, Gamilton, Gamilton-Yakobi metodlarini amaliyotda qo'llay bilish, nazariy bilimlarini real fizik masalalar, jumladan turli maydonlardagi harakatlarni yoritish va hal qilishga qo'llash, harakat tenglamalarini topish va ularni integrallash, fundamental tushunchalar asosida tabiat qonunlarini anglay va izohlay olish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. (malaka)</p>	<p>4. V. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalalar;
<p>5. VI. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>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 yozma ishni topshirish</p>	
<p>6. VII. Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fayzullayev B. Nazariy mexanika. Toshkent, 2011. 2. Tom W. B. Kibble, Frank H. Berkshire, Classical mechanics, Imperial College Press, 2004 3. Landau L.D., Lifshis Ye.M. Mexanika. M., Nauka, 1988, 208 s 4. Goldsteyn G. Klasicheskaya mexanika. M., Nauka, 1975, 405 s y 5. Karimxo'jayev A., Latipov A. Sh. Nazariy mexanika masalalarda. "O'quv 6. qo'llanmasi. Toshkent: Universitet. 1992. 84 bet. 	

<p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sh.M.Mirziyoyev "Erkin va farovon ,demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz". O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga Kririshish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining kirishish nutq TOSHKENT-O'ZBEKISTON - 2016,56 bet 2. Mirziyoyev Sh.M. "Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan 3. birga kurashi" TOSHKENT-O'ZBEKISTON)u-2017, 488 bet 4. Mirziyoyev Sh.M. "Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash- 5. yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi". Uzbekiston Respublikasi 6. Konstitutsiyasi qabul 74 yilligiga bag'ishlangan tantanaligi ma'ruza . 2016 yil 7 dekabr. 7. Citomoi H. B. Barni teoreticheskoy fiziki. T. I. M.: Nauka, 1991. 469 8. Kotkin L. G., Serbo V. G. Sbornik zadach mo klassicheskoy mexanike. M.: 9. 1997, 319 s. 10. Landau L.D., Lifshis Ye.M. Qisqacha nazariy fizika kursi" T. I. Toshkent: 11. O'qituvchi. 1975 12. Olxovskiy I.I. Kurs teoreticheskoy mexaniki dlya fizikov. M.,1978., 574 s. <p style="text-align: center;">Axborot manbalari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.msu.ru/libraries 2. www.bib.convdocs.org 3. www.twirpx.com 4. www.mat.net.ua. 	<p>7. Ushbu o'quv dasturi Urganch davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.</p>
<p>8. A.SH.Razzokov  UrDU, "Fizika" kafedrasida dotsenti,</p>	
<p>9. Taqrizchilar: M.K. Karimov _____ UrDU, "Fizika" kafedrasida dotsenti, PhD</p>	