

39

**OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**



“Tasdiqlayman”

O'quv ishlari bo'yicha prorektor:

B.M. Axmedov

2025 - yil

“Kondensirlangan muhitlar fizikasi” kafedrası



**NAZARIY MEXANIKA
FAN SILLABUSI
(NM1405)**

Bilim sohasi:	500 000	–	Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	530 000	–	Fizika va tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi:	60530500	–	Fizika

Andijon - 2025

© Ushbu hujjat Andijon davlat universiteti mulki hisoblanadi va uni oluvchilar uchun maxfiy bo'lib, to'liq yoki qisman nusxa ko'chirilishi, tarqatilishi yoki ko'paytirilmasligi yoki uchinchi shaxslarga berilmasligi kerak. Ushbu materialni ko'paytirish, tarqatish, nusxalash, oshkor qilish, o'zgartirish, tarqatish yoki nashr etishning har qanday shakli qat'iyon man etiladi.

Kun	
Avgust 2025	Ushbu sillabus Andijon davlat universiteti kengashining 2025-yil "___"-_____ dagi _____-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
	Tuzuvchi: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="316 712 528 741">Madaminov X.M.</div> <div data-bbox="639 712 1310 779">"Kondensirlangan muhitlar fizikasi" kafedrasi, f.-m.f.n., dotsent.</div> </div>
	Taqrizchilar: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="316 925 491 954">Nosirov M.Z.</div> <div data-bbox="639 925 1310 992">"Kondensirlangan muhitlar fizikasi" kafedrasi, f.-m.f.n., professor.</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="316 1003 483 1032">Alijanov D.A.</div> <div data-bbox="639 1003 1310 1115">Andijon mashinasozlik instituti, "Muqobil energiya manbalari" kafedrasi, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent</div> </div>

Mundarija

MYAR1405: Nazariy mexanika	4
1. Fan tavsifi	4
2. Fanning dastlabki rekvizitlari	4
3. Fanning maqsadi.....	4
4. Ta'lim berish natijalari	4
5. Ta'lim berish usullari	5
6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar	5
7. Adabiyotlar.....	5
8. Soatlar/Kreditlar.....	6
9. Fanning tarkibiy tuzilishi.....	6
10. Talabalar bilimini baholash.....	8
11. Akademik talablar	9

NAZARIY MEXANIKA (NM1405)

1. Fan tavsifi

Oliy ta'lim tizimida bakalavriyatda tahsil olayotgan talabalarga "Nazariy mexanika" fanini o'qitishdan maqsad - talabalarni nazariy mexanikaning fundamental asoslari bilan, shu jumladan, Nyuton qonunlarini zamonaviy bayoni bilan tanishtirishni, energiya, impuls, impuls moment saqlanish qonunlarini fazo va vaqtning xususiyatlari bilan bog'lab izohlashan iborat. Umumnazariy fanlarning metodologik asosi aynan shu fan doirasida shakllanadi.

Fanning vazifasi – moddiy nuqta harakat qonunlarini aniqlash usullari, ular qo'llanadigan ob'ektlar va jarayonlar haqida tizimli bilim berish, maydon va harakat turlari, xossalarini, mexanik harakatlarni o'rganishda tadqiqot usuli yoki usullarini kompleks qo'llash, kuzatish natijalarini tahliliy qayta ishlash va taqdimot qilish asoslarini o'rgatishdan iborat. Hozirgi ilmfanda mexanikada tadqiq etiladigan harakatlar xossalarini aniqlashda, mexanik maydonlarda kechadigan turli mexanik harakatlarni o'rganishda asosan, Nyuton, Lagrang, Gamilton, Gamilton-Yakobi metodlari kabi usullardan foydalaniladi.

2. Fanning dastlabki rekvizitlari

Ushbu fan uchun oldindan bilim (prerekvizitlar) talab etilmaydi.

3. Fanning maqsadi

- Nazariy mexanika kursi talabani klassik mexanikaning fundamental asoslari bilan, shu jumladan, Nyuton qonunlarini zamonaviy bayoni bilan tanishtirishni o'z oldiga maqsad qilib qo'yadi. Saqlanish qonunlari – energiya, impuls, impuls moment saqlanish qonunlarini fazo va vaqtning xususiyatlari bilan bog'lab izohlashga e'tibor ko'proq qaratiladi. Umumnazariy fanlarning metodologik asosi aynan shu fan doirasida shakllanadi va shuning uchu olingan natijalar asosida xulosalar chiqarish ko'nikma va malakalarni berishdan iborat.

4. Ta'lim berish natijalari

Ushbu fanni muvaffaqiyatli tugatib, talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'ladi:

1. Nisbiylik prinsipi natijalarini anglay va izohlay olish;
2. Klassik mexanikaning asosiy metodlari – Lagranj, Gamilton, Gamilton-Yakobi metodlarini fizik sistemalar va jarayonlarni yoritishda qo'llash;
3. Nazariy bilimlarni namunaviy fizik masalalarni turli usullar bilan hal qilishga qo'llash;
4. Turli maydonlardagi harakat;
5. Saqlanish qonunlar;
6. Klassik sochilish nazariyasi;
7. Vektor va tenzor analizi apparatidan foydalanilgan holda nisbiylik prinsipi asosida mexanik sistemalarni yoritish;
8. Klassik mexanikaning asosiy metodlari - Lagranj, Gamilton, Gamilton-Yakobi metodlarini amaliyotda qo'llay bilish;
9. Nazariy bilimlarni real fizik masalalar, jumladan turli maydonlardagi harakatlarni yoritish va hal qilishga qo'llash;
10. Harakat tenglamalarini topish va ularni integrallash;
11. Fundamental tushunchalar asosida tabiat qonunlarini anglay va izohlay olish.

5. Ta'lim berish usullari

- ma'ruzalar;
- amaliy ishlarni bajarish va xulosalash;
- interfaol keys-stadilar;
- mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar;
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlar qilish;

6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

1. Nisbiylik prinsipi. Galileyning nisbiylik prinsipi..
2. Nyuton tenglamasini keltirib chiqarish.
3. Bog'lanishlar xususida.
4. Konservativ va nokonservativ sistemalar. Mexanik o'xshashlik usuli.
5. Zaryadli zarrachalarning elektromagnit maydonlardagi harakati.
6. Mexanikada Kepler qonunlari.
7. Ortogonal koordinatalar sistemalari orasidagi o'tishlar.
8. Markaziy maydondagi saqlanuvchi kattalik.
9. Elastik va noelastik to'qnashuv. Fazoviy burchak. Kichik burchaklarga sochilish.
10. Tabiatdagi to'liq hodisalar. Molekulalar tebranishi. Nochiziqli tebranishlar, parametrik tebranishlar.
11. Rauss funksiyasi. Hususiy hollar. Asimmetrik pirildoq.
12. Mopertyui prinsipi.
13. Inersiya kuchlari. Noinersial sanoq sistemalaridagi harakatlar.
14. Bernulli tenglamalari. Nav'ye-Stoks tenglamasi
15. Kuchlanganlik va deformatsiya tenzori. Tutash muhitlarning asosiy modellari.

7. ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar

1. Nazariy fizika kursi. I jild. (prof. Abdumalikov A.A. tahriri ostida) Nazariy mexanika. – Toshkent, 2021.-389 b.
2. Abdumalikov A.A., Sattorov H.M. Mexanika: universitetlar va pedagogik universitetlar uchun o'quv qo'llanma. – T.: Barkamol fayz media, 2017. - 288 b.
3. Helliwell, T.M., & Sahakian, V.V. Modern classical mechanics. Cambridge: Cambridge University Press. 2020, pp. 704. ISBN: 9781108874687
4. Кирсанов М.Н. Решение задач по теоретической механике. – М.: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М». 2021, - 222 с.
5. Савельев И.В. Основы теоретической физики: учебник для вузов. В 2 томах. Том 1: Механика. Электродинамика. 6-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 496 с.
6. Вердиханов Ш.В., Завитаев Э.В., Компанеев В.Н., Русаков О.В., Уткин А.И., Харитонов К.Е. Теоретические основы классической механики: учебное пособие; – Орехово-Зуево : РИО ГГТУ, 2023. – 124 с.
7. Сидоров Д.Б. Лекции по теоретической механике: учебное пособие; – Архангельск: «Типография Пресс-Принт», 2017. – 120 с.
8. Кере О.Е., Viba Ya.A., Grapis O.P. Nazariy mexanika fanidan qisqa masalalar to'plami. – T.: Yangi asr avlodi. 2018, -292 b.
9. Каримхужаев А. Назарий механика масалаларда. Ўқув қўлланма. Тошкент: Университет, 1992, 184 б.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirsaidov M.M., Baymuradova L.I., Giyasova N.T. Nazariy mexanika: Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent, «O'zbekiston», 2008, 230 bet.
2. Яхёев М.С., Мўминов Қ.Б. Назарий механика: Пед. ин-тларининг студ. учун ўқув кулл., -Т.: Ўқитувчи, 1990. – 408 б.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: учеб. пособ. для вузов. В 10 т. Т. II. Теория поля. 8-е изд., стереот. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 536 с.
4. Голдстейн Г. Классическая механика. М., Наука, 1975, 405 с.
5. Коткин Г.Л., Сербо В.Г. Сборник задач по классической механике. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. 352 с.
6. Ольховский И.И. Курс теоретической механики для физиков. М., МГУ., 1978., 574 б.
7. Серова Ф.Г., Янкина А.А. Сборник задач по теоретической физике. М., 1984.

Axborot manbalari

1. [http:// www.phys.msu.ru](http://www.phys.msu.ru)
2. <http://cdfe.sinp.msu.ru/index.ru.html>
3. [http:// www.hordwareandlysis.com](http://www.hordwareandlysis.com)
4. <https://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-TheoreticalMechanics-4L>
5. <https://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-Kinematics-15L>
6. <https://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-Kinematics-15S>
7. <https://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-ContinuumMechanics/4L>
8. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-08L>
9. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-08S>

8. Soatlar/Kreditlar

Ikkinchi semestr kredit modul miqdori – 4 ECTS

Ta'lim turi	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Laboratoriya	Mustaqil ta'lim	Jami
Kunduzgi	36	36		108	180
Yillik, jami	36	36		108	180

9. Fanning tarkibiy tuzilishi

T/r	Mavzular	Ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlar rejasi	Soatlar			
			Ma'ruza mashg'ulotlari	Amaliy mashg'ulotlar	Laboratoriya mashg'ulotlari	Mustaqil ta'lim
1.	Nazariy mexanika kursiga kirish	1. Nazariy mexanika fanining predmeti. Fazo va vaqt haqida klassik tasavvurlar. 2. Moddiy nuqta dinamikasi. Fizik hodisalarning turli sanoq sistemalarida invariantligi va ularning matematik ifodasi.	2	2		6

		3. Moddiy nuqtaning trayektoriyasi, tezligi va tezlanishlarning dekart, sferik va silindrik koordinatalarda ifodasi. 4. Sanoq sistemasi. Harakat qonunlari. 5. Maydon tushunchasi va Nyuton qonunlarining qo'llanilish chegarasi.				
2.	Lagranj formalizmi	1. Umumlashgan koordinatalar. Fizik sistemalarni tavsiflash. 2. Lagranj funksiyasi. Ta'sir tushunchasi. Eng kichik ta'sir prinsipi. 3. Lagranj-Eyler tenglamalari. 4. Mexanikaning umumiy tenglamasi. Bog'lanish bor holdagi Lagranj funksiyasi. 5. Lagranj funksiyasi va uning xossalari. 6. Galileyning nisbiylik prinsipi. Fazo va vaqt tushunchasi. Vaqtning bir jinsliliigi. Fazoning bir jinsliliigi va izotropiigi. 7. Galiley almashtirishlari. Inersial sanoq sistemalari tushunchasi.	2	2		6
3.	Fizik sistemalar Lagranj funksiyalari	1. O'zaro ta'sirlashayotgan moddiy nuqtalar sistemasi (tizimi) dinamikasi. 2. Moddiy nuqtaning impulsi. Moddiy nuqtaning energiyasi. Moddiy nuqtaning impuls momenti. 3. Virial to'g'risidagi teorema. Kinetik energiya va o'rtacha kinetik energiya. 4. Ikki jism masalasi. Keltirilgan massa. 5. Inersiya markazi tushunchasi	2	2		6
4.	Saqlanish qonunlari	1. Harakat integrallari tushunchasi. 2. Fazo va vaqtning simmetriya xususiyatlari va ularga mos saqlanish qonunlari. 3. Fizik sistemaning energiyasi, impulsi va impuls momentlari saqlanish qonunlari.	2	2		6
5.	Harakat tenglamalarini integrallash	1. Harakat tenglamalarini saqlanuvchi kattaliklar vositasida integrallash. 2. Bir o'lchamli harakatni integrallash, grafik tahlil. 3. To'htash nuqtalari tushunchasi. 4. Siklik koordinata tushunchasi.	2	2		6
6.	Markaziy maydondagi harakat	1. Markaziy maydondagi harakat, harakat tenglamalarini integrallash. 2. Grafik tahlil, trayektoriyalarni sinflarga ajratish, markazga tushish muammosi.	2	2		6
7.	Kulon maydonidagi	1. Kulon maydonidagi harakatning	2	2		6

	harakat	trayektoriyalarini sinflarga ajratish. 2. Kepler masalasi va uning qonunlarini izohlash.				
8.	Zarralarning to'qnashuvi	1. Zarralarning o'z-o'zidan parchalanishi va sochilishi. 2. Laboratoriya va inersiya markazi sistemalari tushunchasi va ularning parchalanish va sochilish masalalarida qo'llanilishi, kinematik manzaralar. 3. Sochilishning ekvivalent masalasi. Sochilishning effektiv kesimi tushunchasi va uning ifodalari. 4. Rezerford formulasi, uning qo'llanilishi va xususiy hollari.	2	2		6
9.	Chiziqli kichik tebranishlar	1. Fizik sistemaning barqaror (turg'un) muvozanat holati (nuqtasi) tushunchasi va uning atrofidagi harakat. 2. Bir o'lchamli erkin va majburiy tebranishlar, ularning Lagranj funksiyalari va harakat tenglamalari. Rezonans hodisasi. 3. Ko'p erkinlik darajasiga ega sistemaning tebranishlari. Lagranj funksiyalari va harakat tenglamalari. 4. Normal koordinatalar tushunchasi va normal tebranishlar, ularning xususiy chastotalari	2	2		6
10.	So'nuvchi tebranishlar	1. So'nuvchi tebranishlar ularning Lagranj funksiyalari, harakat tenglamalari, dissipativ funksiya tushunchasi. 2. Molekulaning tebranishlari. 3. So'nish bor vaqtdagi majburiy tebranishlar. 4. Nochiziqli tebranishlar. Adiabatik invariantlar. 5. Parametrik rezonans. Tez tebranib o'zgaruvchi maydondagi harakat.	2	2		6
11.	Kanonik formalizm	1. Dinamikaning Gamilton shakli. Gamilton funksiyasi. 2. Gamiltonning kanonik ko'rinishdagi harakat tenglamalari. 3. Relyativistik mexanikada Gamilton funksiyasi. 4. Gamilton va Lagranj funksiyalari orasidagi bog'lanish. 5. Gamilton tenglamalarini variatsiya prinsipi asosida keltirib chiqarish.	2	2		6
12.	Kanonik almashtirishlar tushunchasi	1. Kanonik almashtirishlarga ta'rif va ularning hosil qiluvchi funksiyalari	2	2		6

		turlari. 2. Puasson qavslari va ularning xususiyatlari.				
13.	Kanonik almashtirishlar tushunchasi	1. Mexanikaning simmetrik tenglamasi. 2. Rauss funksiyasi. 3. Mopertyu prinsipi, qisqartirilgan ta'sir tushunchasi. 4. Fazaviy fazo tushunchasi va Luivill teoremasi.	2	2		6
14.	Fizik sistemani tavsiflashning Gamilton-Yakobi metodi	1. Gamilton-Yakobi tenglamasi, xususiy hosilali differensial tenglamalar. 2. O'zgaruvchilarni ajratish usuli. T 3. a'sir-burchak o'zgaruvchilari va adiabatik invariantlar	2	2		6
15.	Qattiq jism harakati	1. Qattiq jism harakatini o'rganishda qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan sanoq sistemalari. 2. Burchak tezlik tushunchasi. 3. Eyler burchaklari tushunchasi va aniqlanishi.	2	2		6
16.	Qattiq jism harakati	1. Qattiq jism kinetik momenti va energiyasi. 2. Inersiya tenzori va uning xususiyatlari. 3. Qattiq jism inersiya momenti. Kuch moment. 4. Eyler tenglamalari. 5. Simmetrik pirildoq harakati. 6. Inersiya kuchlari. Noinersial sanoq sistemalaridagi harakat.	2	2		6
17.	Tutash muhitlar mexanikasi	1. Tutash muhitlar mexanikasi elementlari. 2. Tutash muhit - ko'p zarrali sistemaning modeli sifatida.	2	2		6
18	Tutash muhitlar mexanikasi	1. Ideal suyuqlik harakat tenglamalari. 2. Hidrostatika. 3. Bernulli integrali. 4. Tovush to'lqinlari.	2	2		6
Jami soat			36	36		108

10. Talabalar bilimini baholash

Maksimal va saralash ballari	Ma'ruza mashg'ulotlarida 30 ball		Amaliy, seminar, laboratoriya mashg'ulotlarida 30 ball		jami	Yakuniy nazorat	Jami
	Oraliq nazoat uchun	Mustaqil ta'lim	Joriy nazorat uchun	Mustaqil ta'lim	60	40	100
Maksimal	15	15	15	15			

bal 100%					
Saralash ball 60%	Saralsh bali 36 ball				
Nazoratni o'tkazish muddati va shakli	Fanning 70 foiz o'zlashtirilganda (yozma, amaliy ish, og'zaki)	Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlar davomida		Fakultet dekani tomonidan tasdiqlangan grafik asosida, YN jarayoni test shaklida HEMIS platformasi orqali amalga oshiriladi (ayrim fan xususiyatlaridan kelib chiqib YN turi boshqa shakllarda ham o'tkazilishi mumkin)	

Talabaniyng semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$YaB = JN + ON + YaN$$

Bu yerda:

JN - joriy nazorat; ON - oraliq nazorat; YaN - yakuniy nazorat.

Eslatma: dars mashg'ulotlaridagi ishtiroki, joriy nazorat va oraliq nazoratlar uchun ajratilgan jami ballar (60 ball)ning kamida 60 foizi (36 ball)ni to'play olmagan talabaniyng yakuniy nazoratga kirishiga ruxsat berilmaydi.

11. Akademik talablar

O'qituvchi va talaba o'trasidagi o'zaro munosabat samimiy va beg'araz bo'lishi lozim, talaba mustaqil bajargan topshiriqlarni belgilangan tartibda elektron pochta yoki o'quv platforma orqali yuboradi va javobni ham shu tartibda oladi. Belgilangan muddatda bajarilmagan topshiriqlar qayta qabul qilinmaydi. O'qituvchi talaba tomonidan bajarilgan topshiriqlarni antiplagiat dasturida tekshiradi, originallik darajasi 70 foizdan past bo'lgan ishlar baholash uchun qabul qilinmaydi. Talabaniyng bajargan topshirig'i 2 martagacha antiplagiat dasturida tekshirilishiga imkoniyat beriladi, natija talab darajasida bo'lmasa, ish qabul qilinmaydi.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

F. Odilov

Fakultet dekani:

A. Boboyev

Kafedra mudiri:

A. Kurbanov

Tuzuvchilar:

X. Madaminov