

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QO‘QON DAVLAT UNIVERSITETI



“TASDIQLAYMAN”
Qo‘qon davlat universiteti
rektori D.Sh.Xodjaeva
29 – avgust 2025-yil

QATTIQ JISMLAR FIZIKASI
FAN DASTURI

Bilim sohasi:	500000	-	Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta’lim sohasi:	530000	-	Fizika va tabiiy fanlar
Mutaxassislik yo‘nalishi:	70530510-		Aniq va tabiiy fanlar o‘qitish metodikasi (Fizika va astronomiya)

Fan/modul kodi QJF2105		O‘quv yili 2025 - 2026	Semestr 1	ECTS - Kreditlar 5	
Fan/modul turi Majburiy		Ta’lim tili O‘zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Qattiq jismlar fizikasi		60	90	150
2.	I. Fanning mazmuni “Qattiq jismlar fizikasi” fanini o‘rganish davomida mashg‘ulotlar paytida axborot (taqdimot, multimedia texnologiyalari) va ta’limning zamonaviy pedagogik texnologiyalari (rivojlantiruvchi ta’lim texnologiyalari, fanni to‘liq o‘zlashtirishga yo‘naltirilgan texnologiyalar, shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim texnologiyalari) hamda interfaol metodlar va ta’lim texnologiyalarini qo‘llash orqali muammoni yechimini topishni rejalashtirish bo‘yicha o‘quv vazifalar bilan tanishibgina qolmay balki fizikaning barcha bo‘limlarini pedagogika oliy o‘quv yurtlarida o‘qitish metodikasi va o‘qitish uzviyligi bilan batafsil tanishadilar.tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi. Fanning yetakchi TOP-300 xalqaro universitetlari dasturi asosida tayyorlanganligi: “Qattiq jismlar fizikasi” fani dasturi dunyoning yetakchi oliy ta’lim muassasalaridan biri bo‘lgan Al-farobiy nomidagi Qozog'iston milliy universiteti(Qozog'iston Respublikasi)ning 7M05310 – Fizika va astronomiya Mutahassis yo‘nalishlarining Qattiq jismlar fizikasi fanlarining o‘quv dasturi asosida takomillashtirilgan. Mazkur universitet QS World University Rankings 2024 bo‘yicha 166-o‘rinni egallagan bo‘lib, fizika sohasi bo‘yicha yuqori malakali ilmiy-uslubiy bazaga ega. Dasturda quyidagi asosiy jihatlar inobatga olingan: Nazariy va amaliy yondashuv uyg‘unligi – Al-farobiy nomidagi Qozog'iston milliy universiteti Fizika kursida Fizikaning barcha yo‘nalishlarini qamrab olgan, o‘zingizga qiziq bo‘lgan sohalarni o‘rganish va ixtisoslashish imkonini beruvchi keng qamrovli bakalavriat o‘quv dasturimiz yordamida ko‘plab tanlov va moslashuvchanlikdan bahramand bo‘lasiz. Xalqaro standartlarga muvofiqlik – dastur xalqaro huquqiy me’yorlar, Universitetning ko‘plab fakultetlari va dasturlari xalqaro akkreditatsiya agentliklari (masalan, ASIIN, IQAA, FIBAA) tomonidan tan olingan. Bu, ta’lim sifati xalqaro talablar darajasida ekanini ko‘rsatadi. Al-Farobiy nomidagi QozMU QS xalqaro reytinglarida muntazam ravishda yuqori o‘rinlarni egallab kelmoqda. 2024-yil holatiga ko‘ra, u dunyoning eng yaxshi 300 universiteti qatoriga kirgan Fizika va astronomiya kafedrasida ajoyib xalqaro obro‘ga ega va bizdan olingan malaka dunyoning istalgan nuqtasida muvaffaqiyatli natija bo‘ladi. Tanqidiy fikrlash va tahlil ko‘nikmalarini rivojlantirish – talabalar 1 va 2-kurslarda klassik fizika, jumladan, dinamika, to‘lqinlar, elektromagnitizm va				

termodinamikaga asos bo'ladi. Shu bilan birga, fazo va vaqtning birlashuvi, to'liq zarralar ikkiligining ma'nosi, entropiya va tartibsizlik o'rtasidagi munosabat kabi yangi tushunchalar kiritiladi. Sizga ushbu kirishni maxsus nisbiylik, kvant mexanikasi va statistik mexanika kurs bo'limlari orqali o'rgatishadi.

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

II.I Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

Ma'ruza 1. Qattiq jism fizikasi fanining maqsadi va vazifalari. Qattiq jismlarning umumiy xarakteristikalar.

Ma'ruza 2. Moddaning kristall tuzilishi. Kristallardagi kimyoviy bog'lanishlar turlari.

Ma'ruza 3. Kristallarning fazoviy panjarasi. Kristallardagi simmetriyalar turlari. Singoniyalar. Brave panjaralari.

Ma'ruza 4. Qattiq jismlardagi nuqsonlar. Qattiq jismlarda dislokatsiya.

Ma'ruza 5. Amorf qattiq jismlar. Amorf metallar tuzilishi mexanik, elektr xossalari va ularning qullanisi.

Ma'ruza 6. Qattiq jismlarning mexanik xususiyatlari. Elastik kuchlar. Ichki mexanik kuchlar va kuchlanishlar. Qattiq jismlarning deformatsiyasi. Plastik va elastik deformatsiya.

Ma'ruza 7. Qattiq jismlarning issiqlikdan kengayishi. Qattiq jismlarning issiqlik sig'imi. Qattiq jismlardagi issiqlik ko'chish hodisasi.

Ma'ruza 8. Qattiq jismlarning termodinamik xususiyatlari Qattiq jismlardagi issiqlik xarakati. Fononlar xaqida tushuncha. Qattiq jismlardagi fazaviy o'tishlar.

Ma'ruza 9. Qattiq jismlarning elektr xususiyatlari. Qattiq jismlarning elektr xususiyatlariga ko'ra klassifikatsiyasi. Qattiq jismlarning zonaviy strukturasi.

Ma'ruza 10. Elektr o'tkazuvchanlik. Harakatchan zaryad tashuvchilar. Turli kristall panjara turdagi qattiq jismlardagi zaryad tashish mexanizmlari. Qattiq jismlarning dielektrik xususiyatlari.

Ma'ruza 11. Qattiq jismlarning magnit xususiyatlari. Qattiq jismlardagi magnit hodisalarning tabiati. Diamagnetizm. Para- va ferromagnetizm. Gisterezis hodisalari.

Ma'ruza 12. Qattiq jismlarning optik xususiyatlari Qattiq jismda elektromagnit to'liqlarning tarqalishi.

Ma'ruza 13. Yorug'likning yutilishi va sinishi. Optik konstantalar. Rekombinatsion nurlanish. Majburiy nurlanish. Lazerlar.

Ma'ruza 14. Yarim o'tkazgichlar va ularning asosiy fizik parametrlari hamda ularni aniqlash metodlari Y Arim o'tkazgichli qurilmalar.

Ma'ruza 15. Yarim o'tkazgichlarning fanda, texnikada va turmushda qo'llanilishi.

Kristallarning fazoviy panjarasi. Kristallardagi simmetriyalar turlari. Singoniyalar. Brave panjaralari.

Qattiq jismlardagi nuqsonlar. Qattiq jismlarda dislokatsiya.

Amorf qattiq jismlar. Amorf metallar tuzilishi mexanik, elektr xossalari va ularning qullanisi.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'satma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

A1 Qattiq jism fizikasi fanining maqsadi va vazifalari. Qattiq jismlarning turlari va xossalari.

A2 Kimyoviy bog'lanishlar turlari. Elastik kuchlar tabiati.

A3 Kristall panjara tuzilishi. Kristallardagi simmetriyalar turlari. Singoniyalar. Brave panjaralari.

- A4**Qattiq jismlardagi nuqsonlar termodinamikasi. Kristall panjara tebranishlari.
- A5**Amorf qattiq jismlar. Amorf metallar tuzilishi mexanik, elektr xossalari va ularning qullanishi.
- A6**Qattiq jismlarning mexanik xususiyatlari. Elastik kuchlar.. Qattiq jismlarning deformatsiyasi. Plastik va elastik deformatsiya.
- A7**Qattiq jismlarning issiqlik xossalari. Qattiq jismlarning issiqlik sig'imi.
- A8**Qattiq jismlarning termodinamik xususiyatlari Qattiq jismlardagi issiqlik xarakati. Qattiq jismlardagi fazaviy o'tishlar.
- A9**Qattiq jismlarning elektr xususiyatlari. Qattiq jismlarning klassifikatsiyasi. Qattiq jismlarning zonaviy strukturasi. O'ta o'tkazuvchanlik hodisasi.
- A10**Turli kristall panjara turdagi qattiq jismlardagi zaryad tashish mexanizmlari. Qattiq jismlarning dielektrik xususiyatlari.
- A11**Qattiq jismlardagi magnit hodisalarning tabiati. Magnit domenlar. Qattiq jismlarning magnit qabul qiluvchanligi va magnitlanganligi.
- A12**Qattiq jismlarning optik xususiyatlari Qattiq jismda elektromagnit to'lqinlarning tarqalishi.
- A13**Yorug'likning yutilishi va sinishi. Optik konstantalar. Rekombinatsion nurlanish. Majburiy nurlanish. Lazerlar.
- A14**Yarim o'tkazgichlar va ularning asosiy fizik parametrlari hamda ularni aniqlash metodlari YArim o'tkazgichli qurilmalar.
- A15**Yarim o'tkazgichlarning umumiy xossalari.YArim o'tkazgichli qurilmalar. Yarim o'tkazgichlarning qo'llanilishi.

IV. Mustaqil talim mustaqil ishlar

1. Elastik kuchlar.
2. Ichki mexanik kuchlar va kuchlanishlar.
3. Qattiq jismlardagi deformatsiyalar
4. Qattiq jismlarning mexanik xususiyatlari
5. Qattiq jismlarning termodinamik tenglamalari
6. Zona nazariyasi asoslari.
7. Qattiq jismlarda energetik zonalar
8. Qattiq jismlarning magnit xususiyatlari.
9. Ferromagnitizm tabiati.
- 10.Gisterezis hodisalari.
- 11.Qattiq jism bilan elektromagnit to'lqinlarning o'zaro ta'siri.
- 12.Elektromagnit to'lqinlarni yutish mexanizmi
- 13.Qattiq jismlarda kvant effektlari.
- 14.O'ta o'tkazuvchanlik. Jozefson effekti.
- 15.Rekombinatsion nurlanish. Majburiy nurlanish. Lazerlar.
- 16.Yarim o'tkazgichli qurilmalar. Yarim o'tkazgichlarning fanda, texnikada va turmushda qo'llanilishi.
- 17.Xoll kvant effekti
- 18.**Yarim o'tkazgichlar va ularning fizik xususiyatlari

	19. Yarim o'tkazgichli qurilmalar. 20. Kristall va amorf yarim o'tkazgichlar
3.	V. Ta'lim natijalari/Kasbiy kompeteniyalari Talaba bilishi kerak: “Qattiq jismlar fizikasi” fani bo'yicha magistrnlarning bilimiga qo'yiladigan talablar quyidagilardan iborat: -molekulalararo ta'sir kuchi; fazaviy o'tishlar va ularning turlari; suyuq holat xossalari; amorf jismlar; gazlarda ko'chish hodisalari; gazlarda ichki ishqalanish; issiqlik o'tkazuvchanlik; termodiffuziya to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi; - moddaning agregat holatlari; Bol'sman taqsimoti; qattiq jismning mexanik va issiqlik xossalari; qaytar va qaytmas jarayonlar; entropiya; gazning molekulyar-kinetik nazariyasi; o'rtacha arifmetik ehtimoli, kvadratik tezlik; diffuziya; kritik holat; real gazning ichki energiyasi; Joul-Tomson effekti; termodinamika qonunlari; issiqlik; ish, energiya,quvvatlarni bilishi va ulardan foydalana olishi; - ideal gaz modeli; ideal gaz qonunlari; molekulalarning tezliklar bo'yicha taqsimoti; Boyl – Mariott, Gey – Lyussak, SHarl qonunlari; Klapeyron va Van-der Vaals tenglamasi; energiyaning erkinlik darajalari bo'yicha teng taqsimlanish qonuni; siklik jarayonlar, Karno siklini tushuntirish ko'nikmalariga ega bo'lishi lozim.
	VI. Mavzu yuzasidan savollar:. 1. Elastik kuchlar. 2. Ichki mexanik kuchlar va kuchlanishlar. 3. Qattiq jismlardagi deformatsiyalar 4. Qattiq jismlarning mexanik xususiyatlari
4.	VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: - guruhlarda ishlash; - amaliy mashg'ulotlar - taqdimotlarni qilish; - individual loyihalar; - jamoa ishlash va himoya qilish uchun loyihalar. - ijodiy ishlar yaratish
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni, bilimlarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yurita olish va joriy, oraliy nazorati shakllarida berilgan topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha topshiriqlarni bajarish
6.	Asosiy adabiyotlar: 1. Е.В.Чарная. Основы физики твердого тела. Электронная

	презентация на сайте кафедры Физики твердого тела. 2016. 2. Г.И. Елифанов. "Физика твердого тела". Лань, 2011 3. П.В. Павлов, А.Ф. Хохлов. "Физика твердого тела". Ленанд, 2015 4. В. Матухин, В. Ермаков. "Физика твердого тела". Лань, 2010 5. Разумовская И.В. Физика твердого тела. МПГУ, 2011. Qo‘shimcha adabiyotlar: 1. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М.: Наука, 1978 2. Киттель Ч. Квантовая теория твердых тел. М.: Наука, 1967 3. Займан Дж. Электроны и фононы. Теория явлений переноса в твердых телах. М.: ИЛ, 1962 4. Дж. Займан "Принципы теории твердого тела", М., 1966 Axborot manbalari: 1. www.tdpu.uz 2. www.pedagog.uz 3. www.ziyonet.uz 4. www.edu.uz 5. https://farabi.university/faculty/2?&active_tab_order=2 6. https://farabi.university/?lang=ru
7.	Fan dasturi Qo‘qon davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2025 yil 29 – avgustdagi 1-sonli qarori bilan tasdiqlangan.
8.	Fan/modul uchun mas’ullar: 1. N.Bozorov –Qo‘qon davlat universiteti, “Fizika va astronomiya” kafedrası v.b. professori
9.	Taqrizchilar: 1. I.M.Kokanbayev, QDU, “Fizika va astronomiya” kafedrası professori, f.m.f.n. 2. M.Meliboyev, Qo‘qon DU, “Fizika va astronomiya” kafedrası dotsenti, f.m.f.n.