

4. Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay. Essentials of Materials Science and Engineering. Second Edition. CENGAGE Learning, 2009, - 604p.

Axborot manbaalari

1. <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&sort=alpha&view=grid>
2. <https://teach-in.ru/#category-physics>
3. <https://efizika.ru/>
4. <https://www.vascak.cz/physicanimations.php?l=ru>
5. <https://unilibrarv.uz/literature/89391>

7. O'quv dasturi Termiz davlat universiteti o'quv-uslubiy Kengashning 2024 yil 26 iyundagi 11-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.

8. **Fan/modul uchun ma'sular:**
Kasimov Sh.A. TerDU, Noorganik kimyo kafedrası mudiri, k.f.d., prof.
Turdimurodov O TerDU. Noorganik kimyo kafedrası o'qıtuvchisi.
A.Narbayev TerDU, "Umumiy fizika" kafedrası mudiri
B.Muhammadiyev TerDU, "Umumiy fizika" kafedrası o'qıtuvchisi.

9. **Taqrizchilar:**
Shukurov D.X – Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti. Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD.
To'rambetov B.S. – O'zMU kimyo fakulteti, Noorganik kimyo kafedrası dotsenti v.b. k.f.b.f.doktori, PhD.

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



Tasdiqlayman
Buni bo'yicha prorektor
R. To'rayev
2024 yil

Bo'yxatga olindi:
-60920800 1/19
2024 y "26" 06

QATTIQ JISMLAR FIZIKASI VA KIMYOSINING MAXSUS QISMLARI
FANINING
O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 700 000 - Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi: 720 000 - Ishlab chiqarish va ishlov berish sohalari
Ta'lim yo'nalishi: 60720600 - Materialshunoslik va yangi materiallar texnologiyasi (tarmoqlar bo'yicha)

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar	
QJFK12410	2024-2025	3/4	6/4	
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbek		4/4	
	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	Qattiq jismlar fizikasi va kimyosining maxsus qismlari	120	180	300
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad. Qattiq jismlar (metallar, yarim o'tkazgichlar va dielektriklar) hozirgi zamon elektronika va asbobsozlik sanoatining asosiy elementlari hisoblanadi. Bu elementlar asosida ishlaydigan zamonaviy asboblarning ishlash prinsiplari va konstruksiyasi eng avvalo qattiq jismlarning fizik xossalari bilan bevosita bog'liq. Qattiq jismlar fizikasi va kimyosining maxsus qismlari fanining asosiy maqsadi qattiq jismlarning tuzilishini, ularning strukturasi aniqlash usullarini hamda ularning mexanik, issiqlik, magnit, optik, kimyoviy va boshqa xossalari sistemali ravishda o'rgatishdan iborat.</p> <p>Fanning asosiy vazifasi talabalarda kelajakda qattiq jismlarning xossalari bilan bog'liq bo'lgan masalalarni ilmiy tadqiqot ishlarida va ishlab chiqarishda qo'llay olish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>I SEMESTR</p> <p>1-mavzu. Kirish. Kristall qattiq jismlarning tuzilishi. Qattiq jismlarning turlari. Kristall va amorf jismlar. metallar, yarim metallar, yarim o'tkazgichlar va dielektriklar haqida umumiy ma'lumotlar. Qattiq jismlarning fan va texnikadagi roli. Kristall panjara tushinchasi. Elementar yacheyka va uning turlari.</p> <p>2-mavzu. Kristallar simmetriyasi. Geometrik figura va kristall ko'pyoqlilarning simmetriyasi. Oddiy simetriya elementlari. Murakkab simmetriya elementlari. Inversion, ko'zguli burama simmetriya o'qlari. Uch o'lchamli geometrik figuralarning simmetriyasi.</p> <p>3-mavzu. Brave panjaralari. Kristall singoniyalari. Kristallning to'g'ri va teskari panjaralari. Miller indekslari. Qattiq jismlarning atom strukturasi o'rganish usullari. Kristalllarda rentgen nurlari diffraksiyasi.</p>			

<p>4-mavzu. Atomlar o'rtasidagi o'zaro ta'sirlashuv. Qattiq jismlarda asosiy bog'lanish turlari. Kristall qattiq jismlarni tashkil qilgan zarralar o'rtasidagi o'zaro ta'sir kuchlari to'g'risida umumiy tushincha. Bog'lanish energiyasi.</p> <p>5-mavzu. Kristallarda kimyoviy bog'lanish turlari: metal, geteroqutbli, molekulyar, kovalent, vodorod bog'lanishli kristallar.</p> <p>6-mavzu. Qattiq jismlarda nuqsonlar. Nuqsonlarning klassifikatsiyasi. Nuqtaviy, yassi va hajmiy nuqsonlar. Radiasion nuqsonlar. Dislokatsiyalar. Byurgers konturi va vektori.</p> <p>7-mavzu. Qattiq jismlarning mexanik xossalari. Deformatsiyalangan va mexanik kuchlanish ta'siridagi qattiq jismlarning holati. Elastiklik. Izotrop qattiq jismlar uchun Guk qonuni. Anizotrop qattiq jismlar uchun Guk qonuni. Mo'rtlik.</p> <p>8-mavzu. Kristall qattiq jismlarda issiqlik hodisalari. Qattiq jismlarning issiqlik sig'imi. Dyulong-Pti qonuni. Issiqlik sig'imi uchun Eynshteyn va Debay nazariyalari.</p> <p>9-mavzu. Qattiq jismlarning issiqlikdan kengayishi. Kristall qattiq jismlarda issiqlik hodisalari. Qattiq jismlarning issiqlik o'tkazuvchanligi. Videman-Frans qonuni. Qattiq jismlarda diffuziya hodisasi. Fik qonunlari.</p> <p>10-mavzu. Qattiq jismlarning elektr xossalari. Qattiq jismlarni elektr o'tkazuvchanligi bo'yicha klassifikatsiyalash. Zonalarning elektronlar bilan to'ldirilishi.</p> <p>11-mavzu. Metallar, yarimo'tkazgichlar, dielektriklar. Yarim o'tkazgichlarda elektr o'tkazuvchanlik. Xususiy va aralashmali yarim o'tkazgichlar. Xoll effekti. O'ta o'tkazuvchanlik.</p> <p>12-mavzu. Dielektriklarning fizik xossalari. Dielektriklarning elektro'tkazuvchanligi. Dielektriklarning qutblanishi. Qutblanishi turlari.</p> <p>13-mavzu. Dielektrik singdiruvchanlik bilan qutblanish o'rtasidagi bog'lanish. Klauzius-Mossoti tenglamasi. Dielektrik singdiruvchanlikning chastotaga bog'liqligi. Segnetoelektriklar. Dielektrik yo'qotish.</p> <p>14-mavzu. Qattiq jismlarning optik xossalari. Qattiq jismlarning magnit xususiyatlari. Yorug'likning qattiq jismlar bilan o'zaro ta'sirlashuvi. Optik doimiyliklar. Yorug'likning kristallarda yutilish turlari.</p> <p>15-mavzu. Diamagnetizm va paramagnetizm. Ferromagnetlar. Kyuri nuqtasi va almashinish integrali. Antiferromagnetiklar va ferromagnetiklar. Ferromagnetiklar magnit xususiyatlarining tabiati.</p>

II SEMESTR

1- mavzu. Elementlarning atom strukturasi. Elementlarning atom tuzilishi (strukturasi). Neytron, Elektron, nisbiy atom massasi, Atomda elektronlar.

2-mavzu. Qattiq jismlarda atomlararo bog'lanishlar. Atomlararo bog'lanish energiyasi. Teylor qatoriga yoyish. Atomlararo bog'lanish kuchi. Atomlararo ion bog'lanish. Born -Mayer potentsiali. Kulon energiyasi.

3-mavzu. Qattiq jismlarning kristall strukturasi. Kristall. Bir xil zarrachalarning oddiy simmetrik joylashgan strukturalari. Oddiy kub elementar yacheyka. Rombik elementar yacheyka. Simmetrik zich joylashgan strukturalarning xususiy hollari. Raqamli ultratovushli portativ defektoskop. Dag'al yuzani o'lchagich. Ultratovushli qalinlik o'lchagich.

4-mavzu. Nokristall, monokristall va polikristall qattiq jismlar. Qattiq suyuqlik. Polikristallik materiallar. Anizotropiya. Kristallografik singonlar va Brave panjaralari. Akslanish tekisligi. Vintli o'q simmetriyasi. Rentgenografiya. Elektronografiya. Neytronografiya.

5-mavzu. Deformatsiyalarning qattiq jism xossalari ta'siri. Qattiq jismlarning kuchlanganlik va deformatsiya holati. Deformatsiya. Elastiklik. Izotrop qattiq jismlar uchun Guk qonuni. Mexanik ta'sir, siqilish uzayish, egilish, buranish, issiqlik ta'sir, magnit ta'sir, elektrik ta'sir, molekula, atom, qattqlik, maxkamlik, elastiklik, mexanik kuchlanish, xajmiy kuchlar, kuchlanish tenzori, nisbiy deformatsiya, shartli va haqiqiy deformatsiya, deformatsiya diagrammasi, qaytuvchi, qaytmas, plastik, izotrop, yumshoqlik, siljish moduli, hajmi

6-mavzu. Kristall panjaradagi nuqsonlar. Aniq va noaniq kristallar, Kristallardagi nuqtaviy nuqsonlar. Keramik qattiq jismlarda nuqtaviy nuqsonlar. Qattiq jism tarkibidagi qo'shimchalar (begona zarrachalar) Bir xil zarrachalardan tashkil topgan qattiq jism tarkibidagi qo'shimchalar. Raqamli mikroskop. Metallografik raqamli mikroskop (video kamerali, dasturiy ta'minotga ega kompyuterli), Inverted metallografik mikroskop. . Raqamli ultratovushli portativ defektoskop,

7-mavzu. Qattiq jismlarda diffuziya hodisasi Diffuziya hodisasi bo'yicha asosiy tushunchalar, Atomlarning kristall panjara bo'ylab uzoq masofalarga harakatlanishi, Diffuziya uchun Fik qonunlari Statsionar diffuziya uchun Fikning birinchi qonuni, Nostatsionar diffuziya uchun Fikning birinchi qonuni

8-mavzu. Qattiq jismlarning mexanik xossalari. Umumiy tushunchalar va deformatsiya konsepsiyasi, Qattiq jismlarni cho'zishga, siqilishga, kesilishga va burashga sinash. Kuchlanganlik holatining geometrik tahlili. Deformatsion xususiyati. Rokvell, Vickers, Brinell usulida universal qattqlik o'lchash. Universal portativ qattqlik o'lchagich, Statsionar Rokvell qattqlik o'lchagich.

9-mavzu. Faza yoki holat diagrammalari Asosiy va umumiy tushunchalar. Singish chegarasi, Fazalar, Qotishmalar mikrostrukturasi va fazalar turg'unligi. Gomogen va geterogen sistemalar. Diffuziyasiz o'zgarishlar, martensit kristall yacheykasini. Qattiq jismlardagi faza o'zgarishlarning amaliy ahamiyati. Martensit o'zgarishlarning amaliy ahamiyati. Dispersion qotishmalar, tabiiy va sun'iy tushunchalari. Alyuminiy qotishmalarini termik puxtalash. Avtomatik adgezimetr. Silliqlash va polirovkalash mashinasi.

10-mavzu. Hajmiy nanokristall strukturaga ega bo'lgan materiallar. Nanokristallik strukturaga ega bo'lgan materiallar xossalari. Nanokristallik struktura modelining o'ziga xosligi. Nanokristall va nanotolali kompozitsion materiallar. Raqamli mikroskop. Metallografik raqamli mikroskop (video kamerali, dasturiy ta'minotga ega kompyuterli), Inverted metallografik mikroskop.

III. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Laboratoriya mashg'ulotlari laboratoriya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga aloxida o'tiladi. Laboratoriya mashg'ulotlari talabalarda mazkur fandan to'plangan bilimlarini mustahkamlash, mustaqil holda tajribalar o'tkazish va olingan natijalar asosida xulosalar chiqarish bo'yicha ko'nikma va malakalarini shakllantirishga mo'ljallangan.

I SEMESTR

1. Texnika xavfsizligi qoidalari
2. Qattiq jismlarning zichligini gidrostatik usul bilan aniqlash.
3. Qattiq jismlarning solishtirma issiqlik sig'imini aniqlash
4. Qattiq jismlarni chiziqli kengayish koeffitsientining temperaturaga bog'liqligini o'lchash.
5. Kichik qarshiliklarni o'lchashda metallarning solishtirma qarshiligini aniqlash.
6. Amorf moddalarning sindirish ko'rsatkichini aniqlash.

II SEMESTR

1. Laboratoriyada ishlash qoidalari.
2. Texnika xavfsizlik qoidalari.
3. Qattiq jismlarning elektr o'tkazuvchanligi.
4. Qattiq jismlarning issiqlik o'tkazuvchanligi
5. Kuchsiz magnitli qattiq jismlarning magnit sezgirligini aniqlash.
6. Ferromagnetizm.
7. Ferroelektrik xossalari.
8. Nanomateriallarni mikroskopda o'rganish
9. Metallar va qotishmalar korroziyasi

10. Rentgen difraksiyasini difraktomterda o'rganish.
11. Dislokatsiyaning qattiq jism xossalari ta'siri va uni tadqiq qilish usullari

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

I SEMESTR

1. Kristallarning tuzilishi
2. Kristallardagi nuqsonlar
3. Fononlar
4. Kristallarning issiqlik sig'imi
5. Kristallarda issiqlik o'tkazuvchanlik
6. Fanonlarning ko'chish jarayoni
7. Messbauer effyeksi
8. Zonalar nazariyasining elementlari
9. Kristall panjaradagi elektronning harakati. effektiv massa
10. Metallarda elektr o'tkazuvchanlik
11. Yarimo'tkazgichlarda elektr o'tkazuvchanlik
12. Yarimo'tkazgichlarda xususiy elektr o'tkazuvchanlik
13. Yarimo'tkazgichlarning aralashmali elektr o'tkazuvchanligi
14. O'tao'tkazuvchanlik
15. Ferromagnetizm nazariyasi elementlari
16. Ferromagnetizmning tabiati
17. Antiferromagnetizm
18. Ferritlar
19. Uyg'ongan holat uchun o'tish ehtimolligi
20. Muvozanatli nurlanish. eynshteyn koeffitsientlari
21. Optik kvant generatorlari. (Lazerlar)

II SEMESTR

1. Diffuziya uchun Fik qonunlari
2. Elementlarning elektromanfiyligi
3. Dipol bog'lanishlardagi tebranishlar
4. Nokristall, monokristall va polikristall qattiq jismlar.
5. Materiallarga termik va kimyoviy termik ishlov berish texnologiyasi.
6. Dispersion qotish, tabiiy va sun'iy eskirtirish tushunchalari.

3. V. Fan o'qitilishning natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

Qattiq jismlar fizikasi va kimyosining maxsus qismlari fani jismlar xomashyosining tavsifi, xomashyoni metallurgik qayta ishlashga tayyorlash jarayonlari, xomashyoni tanlab eritish va eritmadan metallni ajratib olish

jarayonlari bo'yicha ma'lumotlarni o'z ichiga olgan bo'limlaridan tashkil topgan.

4. VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:

- ma'ruzalar;
 - interfaol keys-stadilar;
 - seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar);
 - guruhlarda ishlash;
 - taqdimotlarni qilish;
 - individual loyihalar;
- jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

5. VII. Kreditlarni olish uchun talablar:

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 topish

6. Asosiy adabiyotlar

1. A. Teshaboyev, S. Zaynobiddinov, Sh. Ermatov. Qattiq jism fizikasi. Toshkent, "Moliya" nashriyoti, 2001 yil. 324 b.
2. Shakirov Sh. M. Qattiq jismlar fizikasi va kimyosining maxsus qismlari Darslik. -T.: "Ma'rifat", 2023. 268 bet.
3. A. Emiraliyev. Qattiq jismlar fizikasining maxsus bo'limlari. 1 jild. Toshkent: ToshD TU, 2015.
4. A. Emiraliyev. Qattiq jismlar fizikasining maxsus bo'limlari. 2 jild. Toshkent: ToshD TU, 2007. 18.
5. A. Emiraliyev. Qattiq jismlar fizikasining maxsus bo'limlari. 3 jild. Toshkent: ToshD TU, 2007. 19.
6. Sh. A. Karimov, Sh. M. Shakirov, M. A. Mamatqosimov. "Nometal materiallar texnologiyasi". T.: "Fan va texnologiya", 2015, 160 bet.
7. Norxudjayev F.R. Materialshunoslik. Darslik. - T.: Fan va texnologiyalar. 2014

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Anthony R, West "Solid State Chemistry and its applications" Second Edition. Student Edition 2014 John Wiley and Sons, Ltd.
2. Philip H ofm on "Solid State Physics" Second Edition, an Introduction 2015 Wiley-VCH
3. Carter C. Barry, Norton M. Grant "Ceramic Materials Science and Engineering" 2007 Springer.