

6M

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

Ro'yxatga olindi

№ 1209

2019 yil "___" _____



«TASDIQLAYMAN»

O'quv ishlari bo'yicha prorektor
prof. A. Soleev

2019 yil

**«KONDENSIRLANGAN HOLAT FIZIKASI»
fanidan
ISHCH O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 100000 –Gummanitar

Ta'lim sohasi: 110000 – Pedagogika
140000- Tabiiy fanlar

Ta'lim yo'nalishi: 5140200-Fizika

SAMARQAND – 2019

Fanning ishchi o'quv dasturi ishchi o'quv reja va namunaviy o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi:

Arziqulov E.U. - SamDU, «Qattiq jismlar fizikasi» kafedrasini mudiri, dotsent, fizika-matematika fanlari nomzodi.

Taqrizchilar:

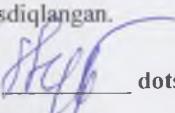
Abdulkarimova X.R. Qattiq jismlar fizikasi kafedrasini dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

Rajabov R.M. Umumiy fizika va magnetizm kafedrasini mudiri, dotsent, fizika-matematika fanlari nomzodi.

Fanning ishchi o'quv dasturi "Qattiq jismlar fizikasi" kafedrasining 2019 yil ___ avgustidagi 01/19- son yig'ilishida muhokama etilgan va ma'qullangan.

Kafedra mudiri:  dots. Arziqulov E.U.

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti o'quv-uslubiy kengashining 2019 yil ___ avgustidagi 01-sonli qarori bilan tasdiqlangan.

O'quv-uslubiy kengashi raisi:  dots. Shakarov X.

Fanning ishchi o'quv dasturi Fizika fakulteti Ilmiy kengashining 2019 yil ___ avgustidagi 01-sonli qarori bilan tasdiqlangan.

Ilmiy kengashi raisi:  dots. Absanov A.

Kelishildi: O'quv-uslubiy

boshqarma boshlig'i:

 Aliqulov B.S.

Kirish

Kondensirlangan holat fizikasi hozirgi zamon elektronika va asbobsozlik sanoatining asosiy elementlari tarkib topgan moddalar xossalari o'rganuvchi fan bo'lib hisoblanadi. Bu moddalar asosida yasalgan zamonaviy asboblarning ishlash prinsip va konstruksiyasi eng avvalo qattiq jismlarning fizik xossalari bilan bevosita bog'liq. Qattiq jismlarning tuzilishi, strukturasi ularning fizik xususiyatlari, qo'llanish sohalari o'rganish, elektronika va asbobsozlik sohasida kondensirlangan holat fizikasi bilan bog'liq bo'lgan fundamental va amaliy masalalarni yechishda muhim ahamiyat kasb etadi.

1.1 Fanning maqsadi va vazifalari.

Kondensirlangan holat fizikasi fanining asosiy maqsadi qattiq jismlar tuzilishini, ularning strukturasi aniqlash usullarini hamda ularning mexanik, issiqlik, magnit, optik va boshqa xossalari sistemali ravishda o'rgatishdan iborat.

Fanning asosiy vazifasi talabalarda kelajakda kondensirlangan holat xossalari bilan bog'liq bo'lgan masalalarni ilmiy tadqiqot ishlarida va ishlab chiqarishda qo'llay olish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Kondensirlangan holat fizikasi fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar tematik rejasi VII – seestr

No	Mavzular nomi	Soat	Sana
1.	Kondensirlangan holat ta'rifi, kondensirlangan holatni qattiq va suyuq, kristall va amorf jismlarga, kristallar va suyuq kristallarga sinflashtirish; kristallar tuzilmasi, simmetriya elementlari, Bragg panjaralari, nuqtaviy guruhlar, translyasiya guruhlari, fazoviy guruhlar, Miller indekslari.	2	
2.	Kondensirlangan holatlarda kimyoviy bog'lanishlar: ion, kovalent, metall, vodород va Van der Vaals bog'lanishlari. Bog'lanish energiyasi.	2	
3.	Zonalar nazariyasida adiabatik va bir elektronli yaqinlashish; Davriy potensial uchun Shryodinger tenglamasi, Born-Karmanning chegaraviy shartlari, Blox teoremasi va Blox to'lqin funksiyasi; energetik zonalar, Brilliyen zonalar, zonalar nazariyasi nuqtai nazaridan kristallarni metallar, yarim o'tkazgichlar va dielektriklarga ajratish.	2	
4.	Klassik (mumtoz) elektronlar gazidagi stasionar kinetik jarayonlar: elektr o'tkazuvchanlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, Videman-Frans qonuni.	2	
5.	Termoelektrik, galvanomagnit va termomagnit effektlar. Xoll effekti.	2	
6.	Kristallardagi aralashmalar turi va ularning tutgan o'rni, donor va akseptorlar, sayoz va chuqur aralashma holatlari, Yarim o'tkazgichlarda elektronlar va kovaklar statistikasi, zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi uchun ifoda, aynimagan va kuchli aynigan yarim o'tkazgichlar.	2	
7.	Elektroneytrallik tenglamasi, aralashma markazining to'lish funksiyasi, xususiy, donorli, akseptorli va kompensirlangan yarim o'tkazgichlarda	2	

	Fermi sathi holati va zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi.		
8.	Metall-yarimo'tkazgich kontakti, chiqish ishi, kontakt potentsiallari farqi; bir jinsli bo'lmagan yarimo'tkazgichlar, p-n o'tishda tok tashish mexanizmlari: tokning diffuzion va dreyf tashkil etuvchilari.	2	
VII – seemestr bo'yicha jami		16	
VIII – semestr			
9.	Amorf va tartibsizlangan materiallar, Anderson lokallashuvi va Mott o'tishi, holat zichliklari «dum»lari va harakatchalik tirqishi	2	
10.	Kristall panjaraning garmonik tebranishlari, normal koordinatlar va normal modalar: oddiy bir atomli panjara va bazisli panjara tebranishlari, tebranishlarning optik va akustik shoxlari; panjara tebranishlarining kvantlanishi, fononlar.	2	
11.	Panjara issiqlik sig'imi, Debay temperaturasi; kristallardagi angarmonik effektlar, issiqlikdan kengayish va issiqlik o'tkazuvchanlik	2	
12.	Izolyatorlarning dielektrik xossalari, lokal maydon va dielektrik krituvchanlik; kristallar qutblanish mexanizmlari. Piroelektriklar va segnetoelektriklar, Kyuri temperaturasi, birinchi va ikkinchi turdagi faza o'tishlari.	2	
13.	Kristallarning magnit xossalari, magnetiklar turlari, magnit qabulchanlik. Lokal magnit momentlari, magnit qabulchanlik uchun Kyuri qonuni; magnit tartiblash, almashinuv o'zaro ta'siri, ferromagnetiklar va antiferromagnetiklar; gigant magnit qarshiligi	2	
14.	O'ta o'tkazuvchanlik: elektr qarshiligining nolga teng bo'lishi va Meyssner effekti; I va II turdagi o'ta o'tkazgichlar; yuqori temperaturali o'ta o'tkazgichlar.	2	
15.	O'lchamli kvantlanish. Ikki o'lchovli qatlamda kvantlanish. Bir o'lchamli holda kvantlanish. Kvant ip elektr o'tkazuvchanligi. Kvant Xoll effekti. Sun'iy atomlar. Ustpanjaralar.	2	
16.	Bir elektronli qurilmalar. Bir elektronli asboblari. Tunnellashuvda Kuloncha qamal (blokada). Spintronikaning ba'zi xodisalari va qurilmalari. Spintronika. Yarim o'tkazgichli spintronika. Spin maydon tranzistori.	2	
17.	Molekulyar elektronikaning ba'zi qurilmalari. Makromolekulyar elektronika. Molekulyar elektronika (moletronika). Nanolitografiya. Zondli nanotexnologiya. Fullerenlar. Uglerodli nanonaychalar.	2	
VIII – seemestr bo'yicha jami		18	
O'quv vili bo'yicha jami		34	

Laboratoriya ishlarining tavsiya etiladigan mavzulari:

No	Laboratoriya ishlari mavzulari	Soat	Sana
1.	Yarimo'tkazgich materiallarning solishtirma qarshiligini 4 zondli usul bilan o'lchash.	2	
2.	Yarimo'tkazgich diodlarning volt-ampere xarakteristikasiga temperaturaning ta'sirini o'rganish.	2	
3.	Segnetoelektriklar dielektrik singdiruvchanligini va dielektrik yo'qotishlar burchagining tangensini aniqlash.	2	
4.	Yarimo'tkazgichlarning parametrlarini Xoll effekti yordamida aniqlash.	2	
5.	Yarimo'tkazgich materiallar elektr o'tkazuvchanligining temperaturaga bog'liqligini o'rganish.	2	

6	Yarimo'tkazgich materiallar o'tkazuvchanlik tipini termozond usuli yordamida aniqlash	2	
7	Metallar elektr o'tkazuvchanligining temperaturaga bog'liqligini o'rganish.	2	
8	Ferromagnit moddalarning Kyuri temperaturasini aniqlash	2	
9	Segnetoelektrik kristallar dielektrik singdiruvchanligining temperaturaga bog'liqligini o'rganish.	2	
10	Kristall ko'pyoqlilar simmetriya guruhlarini aniqlash.	2	
11	Qattiq jismlarning erish va qotish diagrammasini o'rganish	2	
12	Qattiq jismlarning issiqlik o'tkazuvchanligini o'rganish	2	
13	To'kiluvchi moddalarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyentini aniqlash	2	
Jami:		26	

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

№	Mustaqil ishlarning mavzulari	Topshiriqlar	Baj. mud	soat
1.	Kristallarda rentgen va elektron to'liqlari difraksiyasi, Laue va Vulf-Bregg difraksiyasi shartlari Bregg tekisliklari, teskari panjara, kristallar tuzulmasini aniqlashning eksperimental usullari; kristallar xossalari tenzorlar yordamida ifodalash, material tenzorlar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	1 - hafta	
2.	Kovak (teshik) tushunchasi, Fermi sirti va Fermi sathi tushunchasi; holatlar zichligi; 4 – guruh yarimo'tkazgichlari va A_3V_5 birikmalar zona tuzulmasining o'ziga xosligi, sp^3 -gibridlashuv, o'tkazuvchanlik ellipsoidlari, yengil va og'ir kovaklar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	2 - hafta	
3.	O'tkazgich kristallarda elektromagnit to'liqlarning tarqalishi, skin effekti, elektromagnit to'liqlarning o'tkazgichlardan qaytish koeffitsiyenti; kvant elektron gazi, aynigan elektron gazining asosiy holatlari, aynigan elektron gazining kinetik xossalari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	3 - hafta	
4.	Nomuvozanadagi zaryad tashuvchilarning fazoviy taqsimoti, diffuziya va dreyf uzunliklari, ambipolyar diffuziya va dreyf.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	4 - hafta	
5.	Pinning Fermi sathi; metall-yarimo'tkazgich kontakti, chiqish ishi, kontakt potentsiallari farqi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	5 - hafta	
6.	Chuqur aralashmali holatlar ko'p zaryadli markazlar, itarishuvchi markazlarda bog'langan holatlar hosil bo'lish mexanizmlari	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	5 - hafta	
7.	Kristallar optik xossalari, polyaritonlar, polyarizasion falokat.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	6 - hafta	
8.	Segnetoelektriklarning mikroelektronikada ishlatilishi, segnetoelektriklar asosidagi	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual	7 - hafta	

	operativ xotira (FRAM).	topshiriqlarni bajarish	
9.	Landau sathlari va siklotron rezonans; Lanjeven paramagnetizmi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	8-hafta
10.	Spin to'liqlari; ferromagnit domenlar; gigant magnit qarshiligi, magnitoelektronika, magnit xotira elementlari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	9-hafta
11.	Ginzburg-Landau nazariyasi; Abrikosov bo'ronlari; o'ta o'tkazuvchanlikning Bardin-Kuper-Shrifferlar yaratgan mikroskopik nazariyasi;	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	11-hafta
12.	Kvant Xoll effekti. Sun'iy atomlar. Ustpanjaralar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	12-hafta
13.	Spintronika. Yarim o'tkazgichli spintronika Spin maydon tranzistori.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	13-hafta
14.	Molekulali xotira elementlari. Molekulyar integral mikrosxemalar.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	14-hafta
15.	Skannovchi atom kuch mikroskopi (AKM).	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	15-hafta
16.	Nouglerodli nanonaychalar. Nanonaychalarni elektronikada qo'llash istiqbollari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	16-hafta

**“KONDENSIRLANGAN HOLAT FIZIKASI” FANI BO‘YICHA «FIZIKA»
TA‘LIM YO‘NALISHI TALABALARI BILIMINI REYTING TIZIMI
ASOSIDA BAHOLASH MEZONLARI
Joriy baholashlar mezonlari**

Maksimal ball			Baholanadigan ish turlari
Jami	1-JB	2-JB	
15	7	8	Darsga nazariy tayorgarlik bilan kelish va faol ishtirok etish (6 ball), uy vazifalarini bajarish (mustaqil ta'lim) (2 ball).
20	10 (2 ta ishning o'rtacha bali)	10 (2 ta ishning o'rtacha bali)	4 ta laboratoriya ishining har biri uchun maksimal 4 balldan (ishni to'g'ri va muddatida bajarish (4 ball), hisobot yozish va nazorat savollariga javob topish (mustaqil ta'lim) (4 ball).
35	17	18	

Oraliq baholashlar mezonlari

Maksimal ball			Baholanadigan ish turlari
Jami	1-OB	2-OB	
28	14	14	Tegishli bo'lim bo'yicha nazariy bilim va amaliy

			ko'nikma darajasi.
7	3	4	O'quv dasturiga qo'shimcha mavzular bo'yicha konspekt yozish va himoya qilish (mustaqil ta'lim).
35	17	18	

Yakuniy baholashlar mezonlari

Maksimal ball	Baholanadigan ish turlari
24	Fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni o'zlashtirish darajasi.
6	O'quv dasturiga qo'shimcha mavzular bo'yicha bilim darajasi (mustaqil ta'lim).
30	

Namunaviy mezonlar

Ball	Baho	Talabaning bilim darajasi
86-100	A'lo (5)	Xulosa va qaror qabul qilish; ijodiy fikrlay olish; mustaqil mushohada yurita olish; olgan bilimlarini amalda qo'llay olish; mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.
71-85	Yaxshi (4)	Mustaqil mushohada yurita olish, olgan bilimlarini amalda qo'llay olish, mohiyatini tushunish, bilish, aytib berish. tasavvurga ega bo'lish.
55-70	Qoniqarli (3)	Mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz (0-1-2)	Bilmaslik, aniq tasavvurga ega bo'lmaslik.

Talabalar JN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida belgilangan bo'lsa, u holda yakuniy nazorat 30 ballik "Yozma ish" variantlari asosida o'tkaziladi.

Yakuniy nazoratda "Yozma ish"larni baholash mezonlari

Yakuniy nazorat "Yozma ish" shaklida amalga oshirilganda, sinov ko'p variantli usulda o'tkaziladi. Har bir variant 4 ta nazariy savoldan iborat. Nazariy savollar fan bo'yicha tayanch so'z va iboralar asosida tuzilgan bo'lib, fanning barcha mavzularini o'z ichiga qamrab olgan.

Har bir nazariy savolga yozilgan javoblar bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi 0-7,5 ball oralig'ida baholanadi. Talaba maksimal 30 ball to'plashi mumkin.

Yozma sinov bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichini aniqlash uchun variantda berilgan savollarning har biri uchun yozilgan javoblarga qo'yilgan o'zlashtirish ballari qo'shiladi va yig'indi talabaning yakuniy nazorat bo'yicha o'zlashtirish bali hisoblanadi.

Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati

а) Асосий адабиётлар:

1. Зайнобиддинов С., Тешабоев А., Ярим Утказгичлар физикаси. Т. "Ўқитувчи"1999.
2. Тешабоев А., Зайнобиддинов С., Эрматов. Ҳ Қаттиқ жисмлар физикаси. Т. "Молия" 2001
3. Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твёрдого тела. – Москва, «Высшая школа», 2000.
4. Василевский А.С., Физика твёрдого тела – Москва, «Дрофа», 2010 г.
5. Гуртов В. А., Осауленко Р. Н., Физика твёрдого тела для инженеров, Москва: «Техносфера», 2007.
6. Питер Ю., М. Кордона. Основы физики полупроводников. – Москва, Физматлит, 2002.
7. П. Гроссе. Свободные электроны в твёрдых телах: Пер. с нем. – М: Мир, 1982. – 270 с., ил.
8. А. И. Ансельм. Введение в теорию полупроводников. «Лань», Санкт-Петербург, 2008.
9. Е.М. Лифшиц, Л.П. Питаевский. Курс Теоретической физики. Т.9. Статистическая Физика, ч. 2. Теория конденсированного состояния. Москва, Физматлит, 2001.
10. В.А.Боков. Физика магнетиков. Санкт-Петербург, «Невский диалект», 2002.
11. В.В. Шмидт Введение в физику сверхпроводимости. – Москва, МЦ МНО, 2000.
12. Борисенко В. Е., Воробева А. И., Уткина Е. А. Нанoeлектроника. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. – 223 с.
13. Лозовский В. Н., Константинова Г. С. Лозовский С. В. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. 336 с.
14. Минко Н. И., Строкова В. В., Жерновский И. В., Нарсев В. М. Методы получения и свойства нанообъектов. – М.: Флинта: Наука, 2009. – 168 с.
15. Суздаев И. П. Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. Изд. 2-е, испр. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 592 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.)
16. Андриевский Р. А., Рагуля А. В. Наноструктурные материалы. 2005 г. М.:
17. Шик А. Я., Бакуева Л. Г., Мусихин С. Ф., Рыков С. А. Физика низкоразмерных систем. 2001 г. СПб.

18. Мотт Н., Девис Дж. Электронные процессы в некристаллических веществах. Москва, Мир, 1982.
19. Павлов Л. П. Методы определения основных параметров полупроводниковых материалов 2-е издание, переработанное и дополненное - Москва: - Высшая школа, 1987. - 239 с
20. Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. Лабораторный практикум. В 2-х томах. Том 2, "Физические свойства твердых тел" Москва, Изд. Высшая Школа, 2001, 484 с.

б) Қўшимча адабиётлар:

1. Ашкрофт Н., Мермин Н. Физика твердого тела. т. 1,2, Москва, Мир, 1983.
2. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. Москва, «Наука», 1978.
3. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников С.Г. Физика полупроводников. Москва, «Наука», 1990.
4. Бонч-Бруевич В.Л., Звягин И.П., Карпенко И.В., Миронов АТ. Сборник задач по физике полупроводников. - Москва, «Наука», 1987.
5. К.В.Шалимова. Физика полупроводников. «Энергоатомиздат», М.1985.
6. А.Ф.Кравченко. Магнитная электроника. – Новосибирск, Изд. СО РАН, 2002.
7. С.М.Зи. Физика полупроводниковых приборов. Том 1, Москва, «Мир», 1984 г.
8. Г.И.Епифанов. Физические основы микроэлектроники. Москва, «Советское радио», 1971.
9. Российский Химический Журнал. Перспективный нанотехнологи. XLVI. №5 2002 г.
10. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. Лаборатория знаний. М. Бином. 2005. 135с.
11. Суздалев И. П. Нанотехнология: физика-химия нанокластеров, наночастиц и наноматериалов. П. Комкнига – 552 с. 2006 г.
12. Кувондиқов. О. Қ., Арзиқулов. Э. У., Рўзимуродов Ж. Т. Нанотехнология нима? Квант нукталар, симлар ва чуқурликларчи? Физика, математика ва информатика. 2006 й. 4 сон.
13. http://electro-t.info/ref/pr6jkovo1_provodimosti.html
14. <http://irc.spbu.ru/Library/Method/index.html>
15. <http://www.college.ru/physics/index.php>
16. Смирнов С.В. Физика твердого тела: Лабораторный практикум. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 35 с.