



ISBN 978-9910-04-496-0



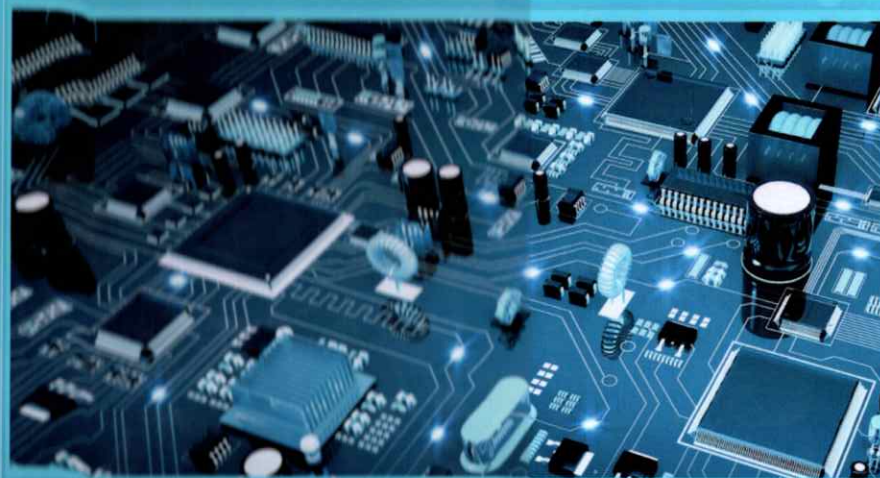
9 789910 044960

YARIM O'TKAZGICHLI ASBOBLAR FIZIKASI

A.A. TURAYEV

YARIM O'TKAZGICHLI ASBOBLAR FIZIKASI

O'QUV QO'LLANMA



U
-
ri
i"
g
-
n
n
si
b
-
a
i
y
l

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

A.A. Turayev

**YARIM O'TKAZGICHLI
ASBOBLAR FIZIKASI**

O'QUV QO'LLANMA

O'quv qo'llanma oliy o'quv yurtlarining 70530905 – Yarim o'tkazgichlar fizikasi magistratura mutaxasisligi talabalari uchun mo'ljallangan

BUXORO – 2024
«DURDONA» NASHRIYOTI

22.379ya73

537.311.322(075.8)

T 87

A.A. Turayev

Yarim o'tkazgichli asboblarning fizikasi [Matn] o'quv qo'llanma / A.A. Turayev – Buxoro: «Sadridin Salim Buxoriy» Durdona nashriyoti, - 2024. – 232 b.

UO`K 537.311.322(075.8)

BBK 22.379ya73)

TAQRIZCHILAR

M.R.Jumayev.

– Buxoro muxandislik texnologiya instituti “Fizika” kafedrasida professori, f.-m.f.d., (DSc).

Q.S.Saidov.

– Buxoro davlat universiteti “Fizika” kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n.

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim vazirligi fan va innovatsiyalar vazirligini 2022– yil 25 –noyabrda “288” – sonli buyrug'iga asosan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan. Ro'yxatga olish raqami 388-066

ISBN 978-9910-04-496-0

© A.A. Turayev

ANNOTATSIYA

Ushbu o'quv qo'llanma Oliy o'quv yurtlarining 70530905 – Yarim o'tkazgichlar fizikasi magistratura mutaxassisligi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, “Yarimo'tkazgich asboblarning fizikasi” fanining asosiy maqsadi, kondensatsiyalangan muhitlarning zonaviy asoslari, kondensatsiyalangan muhitlarni - yarimo'tkazgichlarni tavsiflash uchun fizikada foydalanadigan asosiy tushunchalar, nazariy tasavvurlar va modellar bilan magistrantlarni tanishtirishdir. Ushbu fanning vazifasi talabalarning kelajakda mustaqil ilmiy tadqiqot va amaliy ishlab chiqarish jarayonlarida kondensatsiyalangan muhitlar - yarimo'tkazgich materiallarni fizik-kimyoviy xossalari buyicha ajrata bilish, ish vazifasi bo'yicha talablarga mos keluvchi yarimo'tkazgich asboblarning xossa va parametrlarini nazariy hisoblay bilish va yarata olish o'quv va malakalarini hosil qilishdan iborat.

13. Родерик Э.Х.. Контакт металл-полупроводник. М. 1982 г.
14. Уханов Ю.И.. Оптические свойства полупроводников. М. 1977.
15. A.Teshaboev, S.Zaynobidinov, I.Karimov, A.Abduazizov. Yarimo'tkazgichlar sirt fizikasi. T. «Ilm-ziyo», 2011
16. Зайнобидинов С., Тешабоев А.Т. Яримўтказгичлар физикаси. Т. «Ўқитувчи». 1999.
17. Тешабоев А., Зайнобиддинов С., Эрматов Ш. Каттик жисм физикаси. Т. «Молия». 2001.
18. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников В.Л.. Физика полупроводников. М. Наука. 1990.
19. Орешкин П.Т. Физика полупроводников и диэлектриков. Москва, Высшая школа, 1977.
20. Шалимова К.В. Физика полупроводников, М. Энергия. 1976 г.
21. Фистуль В.И. Введение в физику полупроводников. М. Высшая школа. 1984 г.
22. Чистов В.Ф, Сыноров Ю.А. Физика МДП структур. Воронеж, Издательство ВГУ, 1989
23. Губкин А. Физика диэлектриков. Москва, Высшая школа, 1971
24. Мотт Н., Дэвис Дж. Электронные процессы в некристаллических веществах. Москва, Мир, 1982
25. Кострюков Н.С., Маслов В.В., Муминов М.И. Радиационная стойкость диэлектриков. Ташкент, Фаи, 1981
26. Павлов А.П. Методы определения основных параметров полупроводниковых материалов. М. Энергия. 1975.
27. Парчинский П.Б. Поляризация диэлектриков. Ташкент. Издательство НУУз. 2006.
28. http://electro-t.info/ref/pr6jkovo1_provodimosti.html
29. <http://irc.spbu.ru/Library/Method/index.html>

MUNDARIJA

KIRISH	4
I BOB. YARIMO'TKAZGICHVA DIELEKTRIK MODDALAR TO'G'RISIDA DASTLABKI MA'LUMOT	
1.1. Yarimo'tkazgichlar haqida umumiy ma'lumot.....	6
1.2. Yarimo'tkazgichlarning kristall tuzilishi.....	8
1.3. Dielektriklar haqida umumiy ma'lumotlar	11
1.4. Dielektriklarga oid asosiy tushunchalar va kattaliklar	13
1.5. Toza yarimo'tkazgich materiallar olish	18
1.6. Dielektrik yo'qotishlar va teshilish xodisalari.....	21
II BOB.. QATTIQ JISMLARDA ENERGETIK ZONALAR NAZARIYASI ASOSLARI	
2.1. O'tkazuvchanlik zonasi, valent zona va ta'qiqlangan zona	25
2.2. Qattiq jismlarda valent zona, o'tkazuvchanlik zonasi	29
2.3. Ta'qiqlangan zona	30
III BOB. YARIMO'TKAZGICHLARDA ERKIN ZARYAD TASHUVCHILAR	
3.1. Erkin zaryad tashuvchilarning asosiy xossalari.....	40
3.2. Erkinzaryad tashuvchilarning yashash vaqti.	41
3.3. Erkin zaryad tashuvchilarning erkin yugurish yo'li	43
3.4. Erkin zaryad tashuvchilarning harakatchanligi.....	44
IV BOB. DIELEKTRIKLAR TO'G'RISIDA ASOSIY MA'LUMOT	
4.1. Dielektriklarga oid asosiy tushunchalar va kattaliklar	48
4.2. Dielektrik singdiruvchanlikning temperatura koeffitsienti ...	52
4.3. Piroelektriklar. P'ezoelektrik hodisa. Pe'zoelektriklar.....	54
4.4. P'ezoelektrik hodisa. Pe'zoelektriklar.....	55
4.5. Signetoelektriklar. Signetoelektrik domenlar va antisignetoelektrik hodisalar	57
4.6. Dielektrik yo'qotishlar. Dielektriklar teshilishi (buzilishi)..	61

V BOB. YARIMO'TKAZGICHLARDA ATOMLARNING TEBRANISHLARI

- 5.1. Akustik tebranishlar bilan zaryad tashuvchilarning to'qnashishlari 66
- 5.2. Optik tebranishlarda zaryad tashuvchilarning sochilishi..... 69
- 5.3. Zaryad tashuvchilarning kirishmalar ionlarida, neytral atomlarda va boshqa nuqsonlarda sochilishi..... 71

VI BOB. YARIMO'TKAZGICHLARDA NUQSONLAR VA ULARNING TURLARI

- 6.2. Nuqsonlarning paydo bo'lish sabablari.Nuqtaviy nuqsonlar 80
- 6.3. Radiatsion nuqsonlar 82

VII BOB. YARIMO'TKAZGICHLARDA KIRISHMALAR

- 7.1. Kirishmalarining hosil bo'lishi 85
- 7.2. Kremniyga kirishma atomlarini kiritish usullari 86
- 7.3. Kirishmalarining energiya sathlari 88
- 7.4. Kirishmali yarimo'tkazgichlar..... 91

VII BOB. YARIMO'TKAZGICHLARDA ELEKTR O'TKAZUVCHANLIK MEXANIZMI

- 8.1. Yarimo'tkazgich materialga tashqi ta'sirlar 99
- 8.2. Yarimo'tkazgichlarda Xoll effekti 102
- 8.3. Tomson effekti..... 105

IX BOB. KUCHLI ELEKTR MAYDONIDA YUZ BERADIGAN HODISALAR

- 9.1. Muvozanat va nomuvozanat holatlardagi zaryad tashuvchilar 108
- 9.2. Muvozanatli, nomuvozanatli zaryad tashuvchilar. Ularning energiya bo'yicha taqsimoti. 109
- 9.4. Nomuvozanat holatdagi zaryad tashuvchilarning yashash vaqti..... 113

X BOB. YARIMO'TKAZGICHLARDA FOTOEFFEKT HODISASI.

-
- 10.1. Fotoo'tkazuvchanlik 119
- 10.2. Xususiy fotoo'tkazuvchanlik..... 124

XI BOB. METALL-YARIMO'TKAZGICH KONTAKTNING XOSIL BO'LISHI

- 11.1. Metall-yarimo'tkazgich kontakt 134
- 11.2. Berkituvchi kontakt..... 139
- 11.3. Berkitmovchi kontaktlar 140
- 11.4. Berkituvchi kontaktning Volt-Amper xarakteristikasi 141
- 11.4. Berkitmovchi kontaktlarning o'rni. Omik kontaktlar 144

XII BOB. P-N (ELEKTRON-KOVAK) O'TISH

- 12.1. Elektron-kovak (p-n) o'tishning hosil bo'lishi 148
- 12.3. p-n o'tishning VAX. 156

XIII BOB. YARIMO'TKAZGICHLI DIODLAR

- 13.1. Yarim o'tkazgichli asboblari 163
- 13.2. Tiristorlar. 176
- Fanga doir masalalarni yechish na'munalari..... 183
- GLOSSARIY 221
- Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati 225

A.A. Turayev

YARIM O'TKAZGICHLI ASBOBLAR FIZIKASI

O'QUV QO'LLANMA

Texnik muharrir:
Musahhih:
Sahifalovchi:

G.Samiyeva
M.Raximov
M.Arslonov



Nashriyot litsenziyasi AI № 178. 08.12.2010. Original – maketdan bosishga ruxsat etildi: 23.05.2024. Bichimi 60x84. Kegli 16 shponli. « Palatino Linotype» garn. Ofset bosma usulida. Ofset bosma qog'ozi. Bosma tabog'i 58 Adadi 10. Buyurtma № 102.



«Sharq-Buxoro» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Buxoro shahar O'zbekiston Mustaqilligi ko'chasi, 70/2 uy.
Tel: 0(365) 222-46-46
