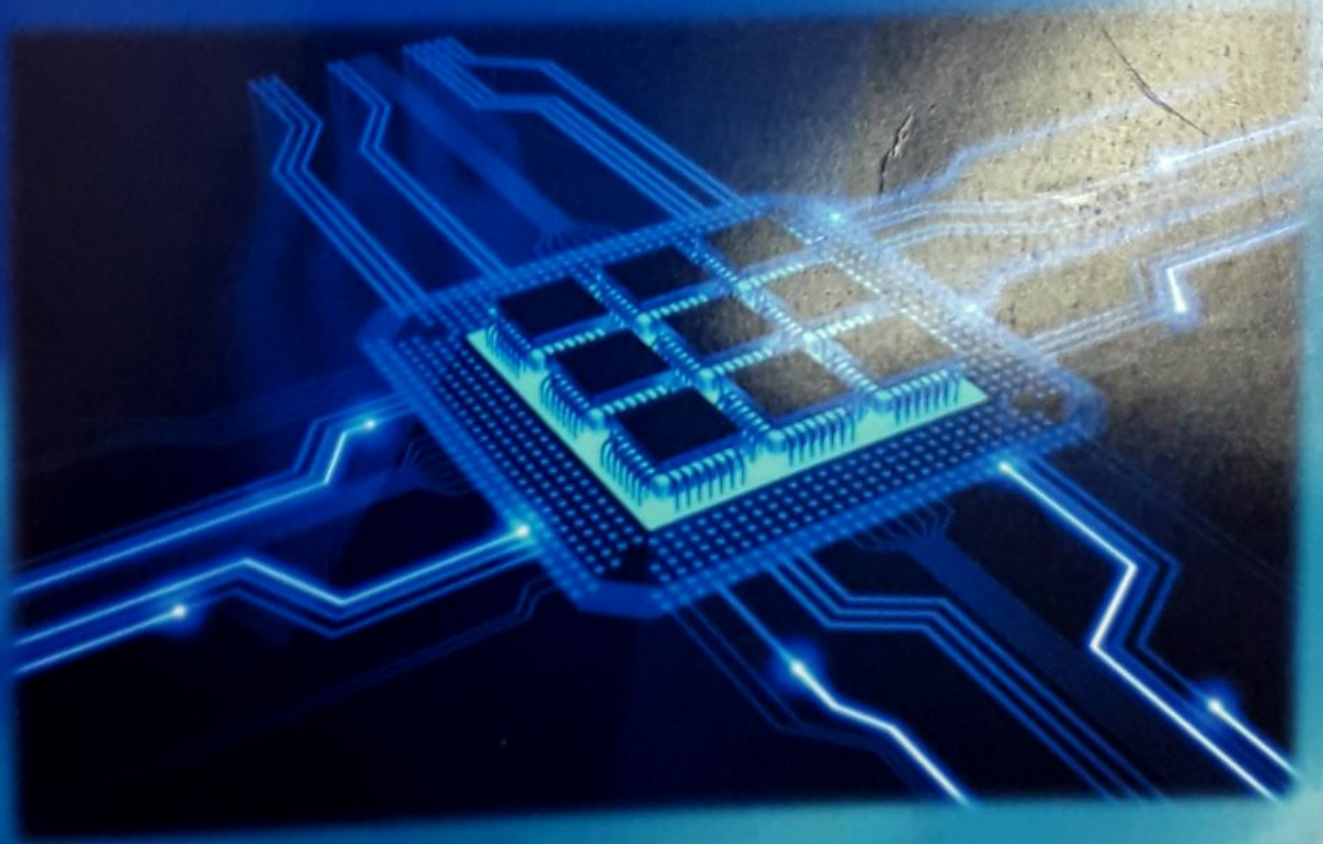


Sh. A. SHOYUSUPOV

# MIKROELEKTRONIKA ASOSLARI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI**

---

**SHOYUSUPOV SHOAKBAR AZIZOVICH**

# **MIKROELEKTRONIKA ASOSLARI**

*/ o'quv qo'llanma/*

5313200 – Texnika va texnologiyalarning texnik ekspertizasi va marketing (elektr va elektron texnikalar) – ta'lim yo'nalishi uchun

Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining ruxsatiga asosan chop etishga tavsiya etildi.

**TOSHKENT  
2020**



OO‘MTVning 04.05.2020 y. № 285 sonli buyrug‘iga asosan chop etishga tavsiya etilgan. Ro‘yxatga olish raqami: 285-219

### **Annotatsiya**

E‘tiboringizga havola etilayotgan “Mikroelektronika asoslari” fani bo‘yicha o‘quv qo‘llanma mikroelektronika yo‘nalishlaridagi dolzarb mavzularni o‘rganishda ahamiyatga egadir. Zamonaviy elektron texnika tizimlarini o‘rganish, ularning sifatli, uzoq muddat kafolatli ishlashi, uchun kerakli ma‘lumotlar o‘quv qo‘llanmada ochib berilgan. Ushbu darslik “Texnika va texnologiyalar texnik ekspertizasi va menejmenti” yo‘nalishi bo‘yicha tahsil olayotgan talabalar uchun elektronika, mikroelektronika asoslari va radioelektron qurilmalarda bo‘ladigan fizik jarayonlarni tushunish va o‘rganishga mo‘ljallangan. Undan ilmiy-texnik va muhandis xodimlar, magistrilar ham foydalanishlari mumkin.

### **Аннотация**

Учебное пособие по предмету “Основы микроэлектроники важен для изучения актуальных тем микроэлектроники. В учебном пособии приведены нужные материалы изучению современных электронно технических систем, их качества, гарантийности долговечной работы. Учебное пособие предназначено для изучения и понятия обучающихся студентов по направлению “Техника ва технологиялар техник экспертisasi ва маркетинги” происходящие физические процессы в электронике, основам микроэлектроники и радио электронных устройствах. Он также может быть использован научным, техническим и инженерным персоналом и магистрантами.

### **Annotation**

A tutorial on the subject “Fundamentals of microelectronics is important for studying current topics in microelectronics. The manual contains the necessary materials for the study of modern electronic technical systems, their quality, and the guarantee of long-term performance. The manual is intended for the study and concept of students studying in the direction “Technique v Technologar Technician Expertise Va Marketing” the ongoing physical processes in electronics, the basics of microelectronics and radio electronic devices. It can also be used by scientific, technical and engineering personnel and graduate students.

**Taqrizchilar:** **Mo‘minov Ramizulla Abdullaevich** – O‘zR FA Fizika-texnika ilmiy tekshirish instituti “YArimo‘tkazgich datchiklar” laboratoriyasi mudiri, f.-m.f.d., professor, Akademik. (turdosh OTM);  
**Bayzakov Toxir Mirzanovich** – TIQXMMI, “Elektr texnologiyalar va elektr jixozlardan foydalanish” kafedrasi dotsenti, t.f.n.

**Shoyusupov Shoakbar Azizovich**

/Mikroelektronika asoslari/.O‘quv qo‘llanma. –T.: TIQXMMI, 2020-118 bet.

©. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti (tiqxmmi), 2020 y.

# MUNDARIJA

Kirish.....7

## I BOB: YARIMO'TKAZGICHLAR.....8

- 1.1. Yarimo'tkazgichlarning solishtirma o'tkazuvchanligi.....8
- 1.2. Qattiq jism zonalar nazariyasi elementlari.....10
- 1.3. Yarimo'tkazgichlar elektr o'tkazuvchanligi.....13
- 1.4 Erkin zaryad tashuvchilarning muvozanat holatdagi konsentratsiyasi.....16
- 1.5 Nomuvozanat zaryad tashuvchilar.....20
- 1.6 Yarimo'tkazgichdagi toklar.....22

## II BOB: YARIMO'TKAZGICHLARDA KONTAKT XODISALAR.....25

- 2.1. p-n o'tishning teshilish turlari.....25
- 2.2. p-n o'tishning elektr parametrlari.....27
- 2.3. Metall – yarimo'tkazgich o'tishlar.....30
- 2.4. Geteroo'tishlar.....32
- Nazorat savollari.....33

## III-BOB. BIPOLYAR VA UNIPOLYAR TRANZISTORLAR.....35

- 3.1. Bipolyar tranzistorlarning ishlash mexanizmi.....35
- 3.2 Zaryad tashuvchilar taqsimoti.....39
- 3.3. Bipolyartranzistor tok kuchaytirish koeffitsientlari.....43
- 3.4. Bipolyar tranzistor statik xarakteristikasi.....46
- 3.5. Unipolyar tranzistorlarning umumiy jihatlari.....47
- 3.6. Bo'sag'aviy kuchlanish(porogovoe napryajenie).....49

## IV BOB. Mikroelektron qurilmalarning qishloq va suv xo'jaligidagi

Tadbiqi.....52

- 4.1. Kirish.....52
- 4.2. IQ nurlanishni qabul qilish uchun infraqizil nurlanish tizim.....56
- 4.3. Eksperimental tadqiqotlar dasturi.....59
- 4.4. Tuproq namligi faktor modeli.....59
- 4.5. Tuproqning fizik parametrlarini va atrof-muhit havosini o'lchash uchun qo'llaniladigan qurilmalarning xarakteristikasi..... 62
- 4.6. Tuproq namligini o'lchash uchun mo'ljallangan



infraqizil nurlanish asosida ishlovchi "KVN-01" qurilmasining konstruksiyasi va texnik hususiyatlari.....	65
4.7. Infraqizilnurlanish intervalida ishlovchi vlagomer "IKVP-01" ning sxemasi va uning ishlashi.....	67
4.8. Tuproq namligini o'lchash uchun mo'ljallangan "KVN-01" qurilmasining texnik hususiyatini takomillashtirish uchun tavsiya.....	70
4.9. Ochiq maydon sharoitida tuproq infraqizil nurlanishni o'lchash usullari.....	71
4.10. Eksperiment natijalarini qayta ishlash usuli.....	73
4.11. CHastota o'zgartirgichni tanlash va uning yo'riqnomasi.....	75
4.12. EI-P7002-300H chastota o'zgartirgichni dasturiy funksiyasi.....	78
4.13. EI-P7002-300H chastota o'zgartirgichning montaji va ishga tushirish.....	79
4.14. CHastota o'zgartirgichni boshqaruv pultini programmalashtirish.....	82
4.15. Elektryuritma tuzilmaviy sxemasi yo'riqnomasi.....	87
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....</b>	<b>89</b>

**SHOYUSUPOV SHOAKBAR AZIZOVICH**

# **MIKROELEKTRONIKA ASOSLARI**

*/ o'quv qo'llanma/*

5313200 – Texnika va texnologiyalarning texnik ekspertizasi va marketing  
(elektr va elektron texnikalar) – ta'lim yo'nalishi uchun

**Muharrir: M.Mustafoyeva**

Ushbu o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim  
vazirligining ruxsatiga asosan chop etishga tavsiya etildi.

---

Bosishga ruxsat etildi: 04.05.2020y. Qog'oz o'lchami: 60x84 - 1/16

Hajmi:5,60 bosma taboq.15 nusxa. Buyurtma № 00416.

TIQXMMI bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent-100000. Qori-Niyoziy ko'chasi 39 uy.



**Sh. A. Shoyusupov**  
**MIKROELEKTRONIKA ASOSLARI**  
**/ O`quv qo`llanma /**