

Sharof R nomidagi SamDU Muhandislik fizikasi instituti

60711200-Elektronika va asbobsozlik (tarmoqlar bo'yicha) yo'nalishlari uchun

"Elektron asboblari va integral sxemalar" fanining fan dasturi uchun

TAQRIZ

Ushbu fan dasturi 60711200-Elektronika va asbobsozlik (tarmoqlar bo'yicha) yo'nalishlari uchun "Elektron asboblari va integral sxemalar" fanidan zamonaviy talablar asosida yaratilgan va bu dastur mazmunan fanning tegishli bo'limlarini qamrab olgan, hamda davlat ta'lim standartlari talablariga to'la mos keladi.

Bu fan dasturida talabalarni ushbu fan bo'yicha zarur bo'lgan asosiy "Elektron asboblari va integral sxemalar" fanida o'qitishda anologiya va zamonaviy o'qitish metodini qo'llash bo'yicha oladigan ma'lumotlar keltirib o'tilgan.

Fan dasturida fanni o'qitishning asosiy vazifalari, fanning mazmuni va uni o'qitish metodlari, texnologiyalari, o'qitish natijasida shakllanadigan umum va kasbiy kompetensiyalar bayon qilingan.

Dasturda keltirilgan mavzular fanning mazmunini to'liq qamrab oladi va shu bilan birgalikda kredit tizimida o'qitilishiga moslashtirilgan. Ma'ruza mashg'ulotlar, amaliy mashg'ulotlar va mustaqil ta'lim uchun alohida mavzular keltirilgan bo'lib, bu talabalar bilimni mustahkamlashga xizmat qiladi. Fanning o'rganishda foydalaniladigan asosiy va qo'shimcha adabiyotlar hamda internet saytlari ro'yxati ko'rsatib o'tilgan.

60711200-Elektronika va asbobsozlik (tarmoqlar bo'yicha) yo'nalishlari uchun uzilgan "Elektron asboblari va integral sxemalar" fanining na'munaviy fan dasturi ta'lim asturlariga qo'yilgan talablarga mos keladi va undan ta'lim jarayonida foydalanish mumkin.

TAQRIZCHI:

Sharof R nomidagi SamDU

Muhandislik fizikasi instituti

Qattiq jismlar fizikasi kafedrasining

fizika-matematika fanlari nomzodi

Shermatov



QIZILBOYIN RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI

SAMARQAND DAVLAT

UNIVERSITETI

MUHANDISLIK FIZIKASI

INSTITUTI

QATTIQ JISMLAR FIZIKASI

KAFEDRASINING

FAN DASTURI

Ro'yxatga olindi:

№ 60711200

2024 yil "10-19"

2024 yil "10-19"

"SODIQLAYMAN"

SamDU rektori:

R.I.Xalmuradov

ELEKTRON ASBOBLAR VA INTEGRAL SXEMALAR -1

FANING O'QUV DASTURI

Bilim sohalari:	700 000–	Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari;
Ta'lim sohalari:	710 000–	Muhandislik ishi;
Ta'lim yo'nalishi:	60711200–	Elektronika va asbobsozlik (tarmoqlar bo'yicha)

Fan/modul kodi EAI31305 EAI31305	O'quv yili 2024-2025	Semestr (lar) 3/4	ECTS - Kreditlar 10
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus	Haftadagi dars soatlari 6/4	
Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Jami yuklama (soat)
Elektron asboblari va integral sxemalar		108	192
2.1. Fanning mazmuni			300
Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga elektron qurilmalarining zamonaviy element bazasi, ularning tuzilishi va ishlash tamoyili, ularning asosiy parametrlarini hisoblashni o'rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.			
Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalalar, iqtisodiy hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.			
Fan bo'yicha talabalarining bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar qo'yiladi. Talaba:			
– elektron qurilmalarining rivojlanish tendensiyasi, zamonaviy yarimo'tkazgichli, elektrvakuumlari va mikroelektron asboblarning asosiy parametrlari va tavsiflari, ularni qo'llanilishi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi;			
– iqtisodiy nuqtayi nazaridan va texnik qo'llanilish sharoitidan kelib chiqqan holda elektron qurilmalar turini to'g'ri tanlashni bilishi va ularidan foydalana olishi;			
– zamonaviy texnika va mikroelektron asboblarda qo'llaniladigan yarimo'tkazgichli elektron asboblarning asosiy parametrlarini hisoblash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak			
2.2. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)			
Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:			
1-mavzu. <i>p-n</i> o'tishning hosil qilinishi, <i>p-n</i> o'tishni hosil bo'lishi. <i>p-n</i> o'tishning energetik zona diagrammasi. Issiqlik muvozanat holati. <i>p-n</i> o'tishni to'g'ri va teskari ulanish. Volt amper tavsifi.			
2-mavzu. Yarimo'tkazgichli diod turlari. To'g'rilagich diodlari, uning konstruksiyasi. Parametrlari. Volt amper tavsifi. Impuls diodlari. Diodlarni uzib ulanishida kommutatsion jarayonlar. Impuls diodlarining konstruksiyasi, parametrlari, tavsiflari.			
3-mavzu. To'g'rilagich va impuls diodlari To'g'rilagich diodlari, uning konstruksiyasi. Parametrlari. Volt amper tavsifi. Impuls diodlari. Diodlarni uzib ulanishida kommutatsion jarayonlar. Impuls diodlarining konstruksiyasi, parametrlari, tavsiflari.			

4-mavzu. Yarimo'tkazgichli diod turlari. Shottki diode To'g'rilamaydigan va to'g'rilaydigan kontakt. Shottki diodning ishlash tamoyili. Konstruksiyasi. Parametrlari. Volt amper tavsifi. Qo'llanilishi.

5-mavzu. Yarimo'tkazgichli diod turlari. Stabilizator. Cheklovchilar va homiya diodlari. Ko'chikli va tunneli teshilish. Yarimo'tkazgichli stabilizatorning konstruksiyasi. Parametrlari. VAT. Qo'llanilishi.

6-mavzu. Yarimo'tkazgichli diod turlari. Tunnel diodi, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyilishi, parametrlari. VAT. Qo'llanilishi. Varikap uning konstruksiyasi. Parametrlari, tavsiflari. Qo'llanilishi.

7-mavzu. Tunnel diodi va varikap Tunnel diodi, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyilishi, parametrlari. VAT. Qo'llanilishi. Varikap uning konstruksiyasi. Parametrlari, tavsiflari. Qo'llanilishi.

8-mavzu. Yarimo'tkazgichli diod turlari. Yorug'lik diodlari, fotodiodlar va quyosh batareyalari. Yorug'lik diodlari, fotodiodlar va quyosh batareyalari. VAT. Qo'llanilishi. Termoelctrik qurilmalar. Konstruksiyasi, parametrlar, qo'llanilishi. Magnetodiodlar.

9-mavzu. Bipolyar tranzistorlar. Bipolyar tranzistor qurilmasi va uning ishlash prinsipi Bipolyar tranzistor qurilmasi, uning tuzilishi, ishlash prinsipi, shartli belgilanishi. Zona diagrammasi. Emitter. Kollektor. Baza. *p-n-p*, *n-p-n* bipolyar tranzistorlar. Bipolyar tranzistorning ishlash sharti. Baza qalinligi. Tok. Faol marom, to'yunganlik maromi, kesish maromi, turli ish maromlarida davom etayotgan jarayonlarning mohiyati. Bipolyar tranzistorning konstruksiyalari (texnologiyalari): qotishma, diffuziya, planar, epitaksial.

10-mavzu. Bipolyar tranzistorlarning konstruksiyasi va kuchaytirish kaskadlari

Bipolyar tranzistorlarning konstruksiyasi, qotishmali tranzistor, mezatranzistor, planar tranzistor. Bipolyar tranzistoridagi kuchaytirish kaskadlari. Kaskadlarning asosiy sxemalari. Kuchaytirishning A, B, C, va D sinflari. Siljitiшни turg'unlashtirish sxemalari.

11-mavzu. Bipolyar tranzistorlarning statik volt-ampere tavsifi

Har bir sohada tashuvchilarning taqsimoti. Faol ishlash maromi uchun ideal tranzistor toklari. Ishlash maromlari. Volt amper tavsifi. Umumiy bazaga va umumiy emitentga ega bipolyar tranzistor kirish va chiqish VA Tlarini tahlil qilish. Bipolyar tranzistorlarning statik parametrlari. Normalulanihdagi emitter tokini uzatishning differensial ko'effitsiyenti. Emitter o'tishning differensial qarshiligi. Kollektor o'tishning differensial qarshiligi. Kuchlanish bo'yicha ichki teskari bog'lanish ko'effitsiyenti. Bazaning hajmiy qarshiligi.

12-mavzu. Bipolyar tranzistorlarning Ebers-Moll modeli

Bipolyar tranzistorning ekvivalent sxemasi haqida tushuncha. Bipolyar tranzistor ekvivalent sxemasidagi elementlar. Bipolyar tranzistorning Ebers-Moll modeli. Ebers-Moll modelida bipolyar tranzistorni tavsiflash xususiyatlari.

13-mavzu. Bipolyar tranzistorlarning to'rt kutblilik sifatidagi parametrlari

Haqiqiy tranzistorning "qora quti" ko'rinishidagi ko'rinishini tushunirish. Tranzistorni to'rt kutblilik sifatida h-parametrlarini aniqlash. Bipolyar tranzistor parametrlarini h-parametrlar tizimida tasvirlanishi. h-parametrlari tizimning boshqa

tizimlarga nisbatan afzalliklari.

14-mavzu. Bipolyar tranzistor parametrlarining ishlash maromi Erli effekti. Kik effekti. Bipolyar tranzistor va uning VAT parametrlariga ta'siri.

15-mavzu. Bipolyar tranzistor parametrlarining haroratga bog'liqligi Emitter o'tish qarshiligining haroratga bog'liqligi. Kollektor o'tish qarshiligining haroratga bog'liqligi. Teskuri bog'lanish ko'rsatkichlarining haroratga bog'liqligi.

16-mavzu. Bipolyar tranzistorlarning chastota xarakteristikalar.

Bipolyar tranzistorlarni ishlashining chegaraviy, maksimal chastotasi. Bipolyar tranzistorning maksimal ishchi chastotasining fizik cheklavlari. Signal chastotasining bipolyar tranzistor parametrlariga ta'siri. Tok uzatish ko'rsatkichlarini chastotaga bog'liqligi. Emitter o'tish sig'imini emitter samadorligiga ta'siri.

Kollektor o'tishi orqali kovaklar ko'chish vaqtini tokni uzatish ko'rsatkichlariga ta'siri. Kollektor o'tish sig'imini tok uzatish ko'rsatkichlariga ta'siri. Transistor toklari uchun vektor diagrammalari. Dreyf tranzistorlari. Dreyf tranzistorining bazasida aralashmalarining taqsimlanishi. Dreyf tranzistorining tuzilishi, ishlash printsipli, asosiy parametrlari va xarakteristikalar. Dreyf tranzistorlarning assimetriyasi. Geteroo'tish asosga ega tranzistorlar. Konstruktsiya, afzalliklari, ishlash xususiyatlari.

17-mavzu. Bipolyar tranzistorlarni kalit sifatida ishlashi Tranzistorlardagi o'tish jarayonlari. Tranzistorni blokdan chiqarishning kommutatsiya jarayonlarining sifat tavsifi, emitter oqimining o'zgarishi effekti, baza o'tkazuvchanligi modulyatsiyasi effekti, bazada zaryadning to'planishi, baza qalinligi modulyatsiyasi. Ikkiilamchi teshilish. Kollektor-baza va kollektor-emitter teshilish kuchlanishi.

Tranzistorlarning baza va emitterli berkitilishi.

18-mavzu. Tranzistorlar Tristorni tuzilishi. Ishlash tamoyili. Ikkiita tranzistorli model. Volt amper tavsifi. Tristorni ochilishi va berkitilishi. dI/dt va dU/dt muammolar.

19-mavzu. Tiristor turlari Dinistor, triod tiristor, fototiristor, simmistor. Konstruktsiya. Parametrlari. Volt amper tavsifi.

20-mavzu. Tiristorlarning qo'llanilishi Tiristorlarni qo'llanilish sohalari.

Boshqariladigan to'g'rilagich. Tiristor qurilmalaridan foydalanish. Tiristorni boshqarish sxemalari. Bir o'tishga ega tranzistor.

21-mavzu. Maydonli tranzistorlar Yarimo'tkazgichdagi maydon effekti.

Maydonli tranzistorlarning asosiy turlari. P-n-o'tish bilan boshqariladigan maydonli tranzistor. Maydonli tranzistor xarakteristikasining kesishish kuchlanishini va qiyaligini aniqlash. Maydonli tranzistorlarning stok va stok-zatvor xususiyatlari. Maydonli tranzistorning chiqish xarakteristikasini tushuntirish: tik mintaq, tekis mintaq (to'yinlanlik hududi), elektr o'tish joyining teshilish hududi. Ulash sxemalari. Kuchaytirish ko'rsatkichi.

22-mavzu. MOYa maydonli tranzistor

Ishlash tamoyili. Tavsifi: chiziqli va to'yinish sohasi. Ostona osti sohasi. MOYa-tranzistorlarning turlari. MOYa tuzilmalarini loyihalash, "gorizontal" va "vertikal" loyihalari. Parametrlari. VAT. Katta quvvatli MOYa tranzistorlarining konstruktsiyalari. MOYa tranzistorini qulfdan chiqarish va qulflash jarayonlar.

Miller effekti. MOYa tranzistorlarining afzalliklari va kamchiliklari. Metall-yarimo'tkazgich kontakti bilan boshqariladigan maydonli tranzistorlar.

23-mavzu. IGBT tranzistorlar IGBT ishlash tamoyili. Konstruktsiyasi.

Parametrlari. Tavsiflari. IGBT qulfini ochish jarayonlari, IGBTda ichki qayta aloqa, strukturaning "tranzistor" qismida zaryad to'planishi, IGBTda "parazit" tiristor, qurilmada to'g'ridan-to'g'ri kuchlanishning pasayishi. IGBT yopilishi. IGBT qurilmalarining afzalliklari va kamchiliklari. MIS tranzistorlari va IGBT ning parallel ulanishi. Quvvat diodi, tiristor va IGBT modullari. Katta quvvatli modullar. MOYa va IGBT larni parallel ulanishi. Diodli, tiristorli va IGBT li modullar.

24-mavzu. Integral sxema va uning sinflanishi Integral sxema. Tayyorlash usuli va olinadigan struktura bo'yicha integral sxemalarning sinflanishi. Integratsiya darajasi bo'yicha sinflanishi. Funktsional vazifasiga ko'ra sinflanishi.

Yarimo'tkazgich, bipolyar, MOYa, monolitli, plynokali (ingichka plynokali, qalin plynokali), gibridli, kombinatsiyalangan IS. IS komponentlari. Analogli, raqamli IS. IMS integratsiyasi va murakkablik darajasi, nanoelektronikada. IS ishlab chiqarish texnologiyasining elementlari. IS ishlab chiqarishda mexanik va kimyoviy ishlov berish. Fotolitografiya, metallash, diffuziya va oksidlanish. Tirmash (skraybirovaniye). Kontaktlarni ulash. Integral sxemalarni izolyatsiya qilish.

Yarimo'tkazgichli IS elementlarini izolyatsiyasi qilishning asosiy turlari, bipolyar va MOYa tranzistorlari IS ekvivalent sxemalarining xususiyatlari. Dielektrik bilan izolyatsiya qilish. P-n o'tish bilan izolyatsiya qilish.

25-mavzu. Integral sxemaning passiv elementlari IMS passiv elementlari

(rezistorlar, kondansatorlar, induktorlar), konstruktsiyalar va xarakteristikalar. IMS rezistorlari, hajmiy rezistorlari, diffuziya rezistorlari, yupqa plynokali rezistorlar, maydon rezistorlari. IMS kondansatorlari, P-n o'tishga asoslangan kondansatorlar. MOYa kondansator, yupqa plynokali kondansatorlar, IMS yubqa plenkali induktivligi.

26-mavzu. Integral sxemaning foal elementlari: Diod, bipolyar va maydonli

tranzistorlar Integral mikrosxemalarning xususiyatlari. Tuzilish tamoyillari va analog ISlarda qo'llaniladigan asosiy sxemalar. Differensial kaskad, tok manbalari, kaskadlarning bevosita ulanishi. Operatsion kuchaytirgichlarning IMSlari. OpKning asosiy parametrlari va xarakteristikalar. OpKdagi kuchaytiruvchi sxemalar va konvertorlar.

27-mavzu. Integral sxemaning foal elementlari: bipolyar va maydonli

tranzistorlar Integral bipolyar tranzistorlar turlari, konstruktsiyalari. Ko'p emitterli tranzistorlar, ko'p kollektorli tranzistorlar. Integral diod turlari. Konstruktsiyalari. Parametrlari. Maydonli tranzistorning konstruktsiyalari. Faol elementlarning issiqlik barqarorligi muammosi va uni hal qilish.

2.3. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Yarimo'tkazgichdagi xususiy zaryad tashuvchilar konsentratsiyasining haroratga bog'liqligini hisoblash.
2. Yarimo'tkazgichlarda diffuziya uzunligini, zaryad tashuvchilarning harakatlanilishini va drift tezligini hisoblash.
3. Yarimo'tkazgichli diodlarning P-n o'tish potentsial to'siq balandligini hisoblash.

4. Yarimo'tkazgichli diodning VAT ni modellashtirish
5. To'g'irlovchi va impulsli diodlar, zener diodlar, LED va varikaplarning asosiy parametrlarini o'rganish.
6. Yarimo'tkazgichli diodning p-n-o'tish barieri sig'imini hisoblash.
7. p-n-o'tish diodning tunnel teshilish toki zichligini hisoblash.
8. p-n-o'tish diodning ko'chki teshilish kuchlanishini hisoblash.
9. Yarimo'tkazgichli p-n-o'tish diodning teskari toklarini hisoblash.
10. Metall – yarimo'tkazgich potensial to'siqning balandligini hisoblash
11. Getero o'tishning potensial to'siq balandligini hisoblash
12. Bipolyar tranzistor bazasi qalinligini baholash
13. Bipolyar tranzistorning xarakteristikalarini modellashtirish
14. Bipolyar tranzistorni ishlab chiqarish uchun diffuziya jarayonlarini hisoblash
15. Emitter va baza diffuziya chuqurligini hisoblash
Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.
- 2.4. **Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**
Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:
 1. To'g'irlovchi diodning VATni o'rganish;
 2. Diod VATga haroratning ta'sirini o'rganish;
 3. Yarim o'tkazgichli stabiltronni VATni o'rganish;
 4. Impuls diodning tavsiflarini o'rganish;
 5. Shotkii diodning VATni o'rganish;
 6. Yorug'lik diodlari VATni o'rganish
 7. Quyosh elementi VAT ni o'rganish
 8. Bipolyar tranzistorning kirish va chiqish VATni o'rganish
- Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Laboratoriya ishlarini maxsus laboratoriya xonalarida olib boriladi. Bunda talabalar elektron asboblardan va integral sxemalar ishlab mexanizmlari, fizik parametrlarini o'lchash bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka xosil qiladilar.
- 2.5. **Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**
 1. Fotosezgir yarimo'tkazgichlar
 2. Yarimo'tkazgichli asboblardan va integral mikroshemalarni yig'ish
 3. Qalin pardali gibrid integral sxemani tayyorlashning texnologik jarayonini yaratish
 4. Chiqish signalining ikkita kirish signaliga bog'liqligining matematik ifodasi berilgan hol uchun kirish signallarini qayta ishlovchi analogli elektron qurilmalarni loyihalash. (Xar bir talabaga bog'linishning turli ko'rinishidagi ifodalari beriladi)
 5. Umumiy baza sxemasi asosida yig'ilgan bipolyar tranzistor asosidagi kuchaytirgich kaskadini hisoblash
 6. Umumiy kollektor sxemasi asosida yig'ilgan bipolyar tranzistor asosidagi kuchaytirgich kaskadini hisoblash
 7. Umumiy emitter sxemasi asosida yig'ilgan bipolyar tranzistor asosidagi

- kuchaytirgich kaskadini hisoblash
8. Umumiy istok sxemasi asosida yig'ilgan maydon tranzistori asosidagi kuchaytirgich kaskadini hisoblash
 9. Umumiy stok sxemasi asosida yig'ilgan maydon tranzistori asosidagi kuchaytirgich kaskadini hisoblash
 10. Umumiy zatvor sxemasi asosida yig'ilgan maydon tranzistori asosidagi kuchaytirgich kaskadini hisoblash
 11. Operatsion kuchaytirgich
- 2.6. **Mustaqil ishlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**
Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:
1. Elektronikaning rivojlanish tarixi, zamonaviy holati va istiqbollari.
 2. Yarimo'tkazgichda zaryad tashuvchilarning harakatlanishi. Gann effekti va ko'chikli ko'payish.
 3. p-n-o'tishda tokni uzib ulanishdagi o'tish jarayonlari.
 4. Shotkii diodi va ularning zamonaviy texnikada qo'llanilishi.
 5. Stabiltronlar, ximoya va cheklovchi diodlar.
 6. N turdagi manfiy differensial qarshilik asosida ishlovchi asboblardan
 7. Yorug'lik chiqaruvchi diodlar va yarimo'tkazgichli lazerlar.
 8. Fotodiodlar va quyosh elementlari.
 9. Bipolyar tranzistorlarning rivojlanish tarixi va zamonaviy holati, ularning turlari va amaliy qo'llanilishi.
 10. Bipolyar tranzistorlarni tayyorlashning epitaksial-diffuzion texnologiyasi.
 11. Bipolyar dreyf tranzistorining strukturalari va ishlash tamoyili.
 12. Tranzistorning fizik modeli va ularning asosiy parametrlari.
 13. Bipolyar tranzistorni teshilishga olib keluvchi fizik hodisalar.
 14. Bipolyar tranzistorni ulanish sxemasi
 15. Past va o'rta chastotalar uchun UE kuchaytirish kaskadini almashtirishning ekvivalent sxemasi.
 16. Umumiy emitter sxemasi bo'yicha ulangan bipolyar tranzistorida tayyorlangan bir kaskadli kuchaytirgich parametrlarini analitik hisoblash.
 17. Tiristorlarning rivojlanish tarixi va zamonaviy holati, ularning turlari va amaliy qo'llanilishi.
 18. Katta quvvatli tiristorlar va tiristorli modullar.
 19. N turdagi manfiy differensial qarshilik asosida ishlovchi asboblardan.
 20. Maydonli tranzistorlarning rivojlanish tarixi va zamonaviy holati, ularning turlari va amaliy qo'llanilishi.
 21. Maydonli tranzistorlarning asosiy parametrlari va tavsiflari.
 22. Maydonli tranzistorlarning turlari. MOYA va MDYA asboblarning amaliy qo'llanilishi.
 23. MDYA maydonli tranzistorlarni tayyorlash texnologiyasi.
 24. Katta quvvatli maydonli tranzistorlar, ularning parametrlari va qo'llanilish sohasi.
 25. Gally arsenididagi maydonli tranzistor, ularning parametrlari va qo'llanilish sohasi.
 26. IGBT
 27. Gibrid va integral mikroshemalarning qiyosiy tavsifi

28. Yarimo 'tkazgichli integral mikrosxemalarni tayyorlash texnologiyalarining asosiy bosqichlari.	
29. Gibril integral mikrosxemalarni tayyorlash texnologiyalarining asosiy bosqichlari.	
30. Kremniyli integral mikrosxemalarning rivojlanish tarixi.	
31. Differensial kaskad – analog IMS asosi.	
32. Differensial kaskadlarni kuchaytirgich, cheklagich va ko'paytirgich sifatida ishlatilishi.	
33. Zamonaviy operatsion kuchaytirgich.	
34. Raqamli qurilma. Mantiq algebrasi asosi, mantiq funksiyasi.	
35. EBM-mantiq bazaviy elementini ishlatish va uning ishtirokchilari.	
36. TTM-mantiq bazaviy elementini ishlatish va uning ishtirokchilari.	
37. KMOYA-mantiq bazaviy elementini ishlatish va uning ishtirokchilari.	
38. Mikroelektronika, nanoelektronika va nanotexnologiyaning zamonaviy yutuqlari.	
39. Nanoelektron asboblari: zamonaviy holati va rivojlanish istiqbollari.	
Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.	
3.	Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: – Ushbu fan elektron qurilmalarning element bazasi bo'lgan turli xil elektron asboblari, ularning tuzilishi, ishlash tamoyili, asosiy tasniflari hamda ularni hisoblash usullari kabi masalalarni qamrab oladi. Zamonaviy elektron qurilmalarni loyixalashda va ishlab chiqishda zarur bo'lgan bilimlar bilan qurollantiradi, energiya manbalaridan foydalanishda atrof muhit muvofiqzori va tabiiy resurslardan rasional foydalanishning asosiy tamoyillarini; tabiiy resurslardan rasional foydalanishning normalari va qoidalarini haqida tasavvur va bilimga ega bo'lishi; – “Elektron asboblari va integral sxemalar” fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib, 2-kurslarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. Mazkur fan elektronika va asbobsozlik yo'nalishdagi fanlar uchun zamin bo'lib xizmat qiladi.
4.	Ta'lim texnologiyalari va metodlari: – ma'ruzalar; – interfaol keys-stadilar; – seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); – guruhlarda ishlash; – taqdimotlarni qilish; – individual loyihalar; – jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	Kreditlarni olish uchun talabalar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettirish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test topshirish.

6.	Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlari va axborot manbalari Asosiy adabiyotlar 1. Simon Sze, Ming-Kwei Lee. Semiconductor Devices, Physics and Technology, 8ed, ISV (WSE) Paperback – 2015 2. Sina Dimitrijevic Principles of Semiconductor Devices (2nd Edition) Published by Oxford University Press, 2011 3. S. M. Sze, K. N. Kwok. Physics of Semiconductor Devices A JOHN WILEY & SONS, JNC., PUBLICATION 2007. 4. Owen Bishop. Electronics. A first course. Second edition. Published by Elsevier Ltd., 2006. 5. Шука А.А. Электроника. – Санкт-Петербург: БХВ Петербург, 2005. 6. John F. Wakerly. Digital Design. Principles and Practices. Prentice Hall. 2006. 7. Мартинес-Дуарт Д.М., Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники, Москва, Техносфера, 2007. 8. Ефимов И.Е., Козырь И.Я. Основы микроэлектроники. Учебник. -СПб.: Лань, 2008. 9. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. Учебное пособие. -М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. 10. С.И. Власов, У.К. Валиев, К.А. Турсунметов. Яримутказгичли асбоблар физикаси. Ўқув қўлланма. –Т.: Университет, 2009. 11. М.С. Юнусов, С.И. Власов, Д.Э. Назиров, Д.О. Толипов Электрон асбоблар. Ўқув қўлланма. –Т.: Университет, 2003. Qo'shimcha 1. Daniel M Kaplan and Christopher G. White. Hand-On-Electronics. A Practical Introduction to Analog and Digital Circuits. – Cambridge University press, 2003. 2. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники — М.: Юнимедиа-стайл, 2009. — 448 с. 3. Л. Росадо. Физическая электроника и микроэлектроника: - М., 1991. 4. А. Блихер Физика силовых биполярных и полевых транзисторов Л: Энергоатомиздат 1986, 248с. 5. Гатчин Ю.А., Ткалич В.Л., Виволанцев А.С., Дудников Е.А. Введение в микроэлектронику Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. 6. Игумнов В.Н. Физические основы микроэлектроники. Учебное пособие. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010. 7. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники. М.: ЮРАЙТ Высшее образование, 2009. 8. Коваленко А.А., Петропавловский М.Д. Основы микроэлектроники. -М.: Академия, 2006. 9. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. -М.: Техносфера, 2007. 10. Драгунов В.П., Неизвестный И.Г. Основы нанозлектроники. Учебное пособие. -М.: Логос, 2006. 11. Нанотехнологии в электронике. Под ред. Ю.А. Чаплыгина. М.: Техносфера, 2005. 12. Борисенко В.Е., Воробьева А.И. Нанозлектроника. Нанотехнология. Часть 2. Минск: БГУИР. 2003.
----	---

13. Борисенко В.Е., Воробьева А.И., Уткина Е.А. Наноэлектроника. Перенос носителей заряда в низкоразмерных структурах. Часть 3. -Минск.: БГУИР. 2004.

Axborot manbalari:

1. www.ziyounet.uz
2. <http://www.bookfi.net>
3. www.toroid.ru
4. <https://edu.tusur.ru>
5. <https://scicenter.online/priborostroenie-uchebnik-scicenter/elektronnyie-priboryi-lektsiya.html>
6. <http://www.electronics.ru>
7. <http://www.ioffe.rssi.ru>
8. <http://www.nashaucheba.ru>

7.	Fan dasturi Sharof R nomidagi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashining 2024 yil 10 -son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: E. U. Arziqulov – Sharof R nomidagi SamDU, “Qattiq jismlar fizikasi” kafedrasini professori, fizika-matematika fanlari doktori.
9.	Taqrizchilar: R.Rajabov – Sharof R nomidagi SamDU, “Umumiy fizika va magnetizm” kafedrasini dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent (tashqi) T.U.Toshboyev – Sharof R nomidagi SamDU, “Qattiq jismlar fizikasi” kafedrasini dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi (ichki).

Mazkur Fan dasturi universitet o'quv-uslubiy kengashining 2024-yil 30 - 04 dagi 10-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur Fan dasturi “Qattiq jismlar fizikasi” kafedrasining 2024-yil 04/27-sonli yig'ilish bayoni bilan tasdiqlangan.

28.04

SamDU o'quv ishlari bo'yicha
1- prorrektor: A.S. Soleev

SamDU o'quv uslubiy boshqarma
boshlig'i: Sh.M. Muranov

Muxandislik fizikasi instituti
direktor: A.A. Absanov
Kafedra mudiri: S.N. Srajev



Sharof R nomidagi SamDU Muxandislik fizikasi instituti

60711200-Elektronika va asbobsozlik (elektronika sanoatida) yo'nalishlari uchun
“Elektron asboblar va integral sxemalar” fanining fan dasturi uchun

T A Q R I Z

Ushbu fan dastur 60711200-Elektronika va asbobsozlik (elektronika sanoatida) yo'nalishlari uchun “Elektron asboblar va integral sxemalar” fanidan zamonaviy talablar asosida yaratilgan va bu dastur mazmuran fanning tegishli bo'limlarini qamrab olgan, hamda davlat ta'lim standartlari talablariga to'la mos keladi.

Bu fan dasturida talabalarni “Elektron asboblar va integral sxemalar” elementlariga tayyorlash uchun zarur bo'lgan asosiy fizik ma'lumotlar keltirib o'tilgan. Fan dasturida fanni o'qitishning asosiy vazifalari, fanning mazmuni va uni o'qitish metodlari, texnologiyalari, o'qitish natijasida shakllanadigan umummadaniy va kasbiy kompetensiyalar qisqa va aniq bayon qilingan.

Dasturda keltirilgan mavzular fanning mazmunini to'liq qamrab oladi va shu bilan birgalikda kredit tizimida o'qitilishiga moslashtirilgan. Ma'ruza mashg'ulotlar, laboratoriya mashg'ulotlari hamda mustaqil ta'lim uchun alohida mavzular keltirilgan bo'lib, bu talabalar bilimni yanada mustahkamlashga xizmat qiladi. Fanning o'zlashtirish uchun adabiyotlar (asosiy va qo'shimcha adabiyotlar) hamda internet saytlari ro'yxati ko'rsatib o'tilgan.

60711200-Elektronika va asbobsozlik (elektronika sanoatida) ta'lim yo'nalishlari uchun tuzilgan “Elektron asboblar va integral sxemalar” fanining fan dasturi ta'lim dasturlariga qo'yilgan talablarga mos keladi va undan ta'lim jarayonida foydalanish mumkin.

TAQRIZCHI:

Sharof R nomidagi SamDU
Muxandislik fizikasi instituti
Umumiy fizika kafedrasini dotsenti
fizika-matematika fanlari nomzodi

R.Rajabov

