

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM
VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”

Institut rektori

_____ O.Sh.Bazarov

“_____” _____ 2022y.

“ELEKTRON ASBOBLAR VA INTEGRAL SXEMALAR” FANINING
O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700 000	–	Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari;
Ta’lim sohasi:	710 000	–	Muhandislik ishi;
Ta’lim yo‘nalishi:	60711200	–	Elektronika va asbobsozlik (elektronika sanoatida)

Fan/modul kodi EAIS2409		O‘quv yili 2022-2023	Semestr(lar) 3/4	Kreditlar 6/4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta’lim tili o‘zbek		Haftadagi dars soatlari 6/4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)		Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Elektron asboblari va integral sxemalar	150		150	300
2	2.1. Fanning mazmuni Fanni o‘qitish maqsadi va vazifalari Fanni o‘qitishdan maqsad – talabalarga elektron qurilmalarning 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 talablarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar, iqtisodiy hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyo qarashini shakllantirish vazifalarni bajaradi. Fan bo‘yicha talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalariga qo‘yidagi talablar qo‘yiladi. Talaba: – Elektron qurilmalarining rivojlanish tendensiyasi, zamonaviy yarimo‘tgazgichli, elektrvakuumli va mikroelektron asboblarning asosiy parametrlari va tavsiflari, ularni qullanilishi to‘g‘risida tasavvurga ega bo‘lishi; – Iqtisodiy nuqtayi nazardan va texnik qo‘llanilish sharoitidan kelib chiqqan holda elektron qurilmalar turini to‘g‘ri tanlashni bilishi va ulardan foydalana olishi; – Zamonaviy texnika va mikroelektron asboblarda qo‘llaniladigan yarimo‘tgazgichli elektron asboblarning asosiy parametrlarini hisoblash ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak. 2.2. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari) Fan tarkibi mavzulari: 1-modul. Elektr vakuumli asboblari 1-Mavzu: “Elektron asboblari va integral sxemalar” faniga kirish Elektronika va mikroelektronika haqida umumiy ma’lumotlar. Elektronika va mikroelektronika paydo bo‘lishi va zamonaviy holati rivojlanishi. 2-Mavzu: Vakuum elektron asboblari haqida umumiy ma’lumot Vakuum elektron asboblarning ishlash asoslari. Termoelektron emissiya. Vakuum diod, hajmiy zaryad, 3/2 qonun.				

3-Mavzu: Vakumli kuchaytiruvchi elektron asboblari

Triod, tetrod, pentod. Triodning ishlash tamoyili. Konstruksiya. Turning singdiruvchanligi. Kirish va chiqish tavsifi

4-Mavzu: Gaz razryadli asboblari

Gazda mustaqil razryad to'g'risida umumiy ma'lumot. Miltillovchi razryad. Konstruksiya. Ishlash tamoyili. Tavsiflari. Axborotni aks ettirishning gaz razryadli asboblari. Konstruksiya. Parametrlari.

2-modul. Yarimo'tkazgich asboblari fizikasi

5-Mavzu: Yarimo'tkazgich va yarimo'tkazgichli asboblari.

Yarimo'tkazgichli asboblari fizikasi. Metall, dielektrik va yarimo'tkazgichning zona strukturasi. Taqiqlangan soha. Yarimo'tkazgichlarda o'tkazuvchanlik turi. Yarimo'tkazgichlarda kirishmalik o'tkazuvchanlik.

6-Mavzu: Tashuvchilarni ko'chish xossalari

Erkin zaryad tashuvchilarni elektr maydonida harakatlanishi, diffuzion harakatlanish, tezlik, harakatchilik, diffuziya koeffitsienti. Generatsiya va rekombinatsiya jarayoni. Asosiy va noasosiy tashuvchilar, muvozanatli va nomuozanatli tashuvchilar, noasosiy tashuvchilarning yashash vaqti, diffuzion uzunlik.

7-Mavzu: P-N o'tish

P-n o'tish hosil bo'lishi. P-n o'tishning energetik zona diagrammasi. Issiqlik muvozanat holati. P-n o'tishni to'g'ri va tskari ulash. P-n volt amper tavsifi.

8-Mavzu: Yarimo'tkazgichli asboblarni tayyorlashning asosiy tamoyillari

Ionli va diffuzion legirlash. Himoya qatlamini o'tkazish. Fotografiya, yemirish. Metallash. Kristallarni kesish. Chiqish simlarini ulash.

3-modul. Yarimo'tkazgich diod turlari

9-Mavzu: Yarimo'tkazgichli impuls diodlar

Tug'irlagich diodlar, uning konstruksiya. Parametrlari. Volt amper tavsifi. Impuls diodlari. Diodlarni uzib ulanishida komutatsion jarayonlar. Impuls diodlarning konstruksiya, parametrlari tavsiflari.

10-Mavzu: Shottki diodlar

To'g'irlamaydigan va to'g'irlaydigan kontakt. Shottki diodning ishlash tamoyili. Konstruksiya. Volt amper tavsifi. Qo'llanishi.

11-Mavzu: Stabiltron

Stabiltron. Cheklovchilar va himoya diodlari. Ko'chkili va tunneli parametrlari. Yarim o'tkazgichli stabiltronning konstruksiya. Parametrlari. BAT. Qullanilishi.

12-Mavzu: Tunnel diodi va varikap

Tunel diodi, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyili, parametrlari Varikap uning konstruksiyasi. Parametrlar, tavsiflari. Qullanilishi.

13-Mavzu: S-diod, Gann diodi

S-diodi va Gan diodi, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyili, parametrlari VAT. Qullanilishi.

14-Mavzu: Ko'chki o'tishli diod

Ko'chki o'tishli diod, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyili, parametrlari VAT. Qullanilishi.

4-modul. Bipolyar tranzistorlar

15-Mavzu. Bipolyar tranzistor qurilmasi va uning ishlash prinsipi

Bipolyar tranzistor qurilmasi, uning tuzilishi, ishlash prinsipi, shartli belgilanishi. Zona diogrammasi.

16-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarning konstruksiyasi

Bipolyar tranzistorlarning konstruksiyasi, qotishmali tranzistorlar, mezatranzistrlar, planar tranzistor.

17-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarning statk volt amper tavsifi

Har bir sohada tashuvchilarning taqsimoti. Faol ishlash rejimi uchun ideal tranzistor toklari. Ishlash rejimlari. Volt amper tavsifi. Tokni to'planishi. Generetsiya-rekombintasiya toki va yuqori tok tavsifi. Erli va kirk effekti.

18-Mavzu. Bipolyar tranzistordagi kuchaytirish kaskadlari

Kaskadlarning asosiy sxemalari. Kuchaytirish A,B,S va D siniflari. Siljitish turg'unlantirish sxemalari.

19-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarning statik parametrlari

Bipolyar tranzistorlarning static parametrlari. Normal ulanishdagi emitter tokini uzatishning differensial koeffisienti. Emitter o'tishning differensial qarshiligi. Kollektor o'tishning differensial qarshiligi. Kuchlanish bo'yicha ichki teskari bog'lanish koeffisienti. Bazaning hajmiy qarshiligi.

20-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarning modellari

Bipolyar tranzistorlarning ekvivalent sxemasi haqida tushuncha. Bipolyar tranzistor ekvivalent sxemasidagi elementlar. Bipolyar tranzistorlarning Ebres-Moll modeli. Ebres-Moll modelida bipolyar transiztorni tavsiflash xususiyatlari. Haqiqiy tranzistorning "qora quti" ko'rinishini tushuntirish. Transiztorni to'rt qutblik sifatida h-parametrlarini aniqlash. Bipolyar tranzistor parametrlarini h-parametrlar tizimida tasvirlanishi. H-parametrli tizimining boshqa tizimlarga nisbatan afzalliklari.

21-Mavzu. Bipolyar tranzistor parametrlarining ishlash rejimi va haroratga bog'liqligi

Emitter o'tish qarshiligining haroratga bog'liqligi. Kollektor o'tish qarshiligining haroratga bog'liqligi. Teskari bo'g'lanish koefitsientining haroratga bog'liqligi.

22-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarning chastotaviy xususiyati

Bipolyar tranzistorlarni ishlashning chegaraviy, maksimal chastotasi. Tok uzatish koefitsientini chastotaga bog'liqligi. Emitter o'tish sig'imini emitter samaradorligiga ta'siri. Kollektor o'tish orqali kovaklar ko'chish vaqtini tokni uzatish koefitsientiga ta'siri. Kollektor o'tish sig'imini tok uzatish koefitsientiga ta'siri. Kollektor o'tish sig'imini tok uzatish koefitsientiga ta'siri.

23-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarni kalit sifatida ishlashi

Tranzistorlardagi o'tish jarayonlari. Ikkilamchi teshilish. Kollektor-baza va kollektor-emitter teshilish kuchlanishi. Tranzistorlarning baza va emitterli berkitilishi.

24-Mavzu. Dreyf va gereto o'tish asosidagi taranzistorlar

Dreyf tranzistorlar. Konstruksiya. Geteroo'tish asosidagi tranzistorlar. Konstruksiya. Tavsiflari.

25-Mavzu. Bir o'tishli tranzistorlar

Bir o'tishli tranzistorlar. Ishlash tamoyili. Geteroo'tish asosidagi tranzistorlar. Konstruksiya. Tavsiflari.

5-modul. To'rt qatlamli asboblari

26-Mavzu. Tiristorlar. Tiristor turlari

Tristorning tuzilishi. Ishlash tamoyili. Volt amper tavsifi. Tristorning ochilishi va berkilishi. dI/dt muammolar. Dinistor, triod tristor, fototristor, simistor. Konstruksiya. Parametrlari.

27-Mavzu. Tristorlarning qo'llanilishi

Tristorlarning qo'llanilishi sohalari. Boshqariladigan to'g'irlagich. Magnit diod. Magnit tranzistor. Konstruksiyalari. Ishlash tamoyillari.

6-Modul. Optoelektron asboblari

28-Mavzu. Fotodiod va qo'yosh elementarlari

Fotodiod va qo'yosh elementarlarning konstruksiyasi. Parametrlari. Tavsiflari. Fotodiodni teskari siljishda ishlashi. Qullanilishi.

29-Mavzu. Yorug'lik chiqaruvchi diod.

Yorug'lik chiqaruvchi diodlarni ishlash tamoyili va konstruksiyalari. Tavsiflari. Qullanilishi.

30-Mavzu. Yarimo'ttkazgichli lazerlar

Yarimo'tgazgichli lazerlarning ishlashi tamoyili va konstruksiyalari. Parametrlari. Tavsiflari.

7-modul. Maydon asosida ishlovchi asboblari

31-Mavzu. Zaryad bog'lanishli asboblari

Ishlashning fizik asosi. Konstruksiyasi. Asosiy parametrlari.

33-Mavzu. P-n o'tish bilan boshqariladigan maydonli tranzistor

Tuzilishi. Ishlashining fizik asosi. Asosiy parametrlari.

32-Mavzu. MOYa maydonli tranzistor.

Tuzilishi. Tavsifi. Chiziqli va to'yinish soxasi. Ostona osti soxasi. MOYA – tranzistorlarining turlari. Ostanoviy kuchlanishni boshqarish.

33-Mavzu. Katta quvvatli MOYa tranzistor

Katta quvvatli maydonli tranzistorlarning konstruksiyalari.

36-Mavzu. Metall-yarim o'tgazgich kantakti bilan boshqariladigan maydonli tranzistorlar

Konstruksiyasi. Ishlash tamoyili. Parametrlari. Tavsiflari.

34-Mavzu. IGBT tranzistorlar.

Konstruksiyasi. Ishlash tamoyili. Parametrlari.

35-Mavzu. Katta quvvatli modullar

MDYa va IGBT tranzistorlarni parallel ulanishi. Diodli, tiristorli va IGBT tranzistorli modullar. Idrokli modullar.

8-modul. Integral sxemalar

36-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.

37-Mavzu. Integral sxemalarni izolyatsiya qilish

Dielektrik bilan izolyatsiya qilish. P-n o'tish bilan izolyatsiya qilish.

38-Mavzu. Integral sxemaning faol elementlari: Bipolyar taranzistor

Inegral bipolyar tranzistorlar turlari, konstruksiyalari. Ko'p emmitrli tranzistorlar, ko'p kollektorli tranzistorlar.

39-Mavzu. Integral sxemaning faol elementlari: Diod, maydonli tranzistor

Integral diod turlari. Konstruksiyalari. Parametrlari. Maydonli tranzistorning konstruksiyalari.

40-Mavzu. Integral sxemaning passiv elementlari

IMS rezistorlari, diffuzion rezistorlar, yupqa pardali rezistorlar. IMS kondensatorlari, p-n o'tish asosidagi kondensatorlar. Yupqa pardali kondensatorlar. IMS induktivligi.

41-Mavzu. Analog integral sxemalarni qurishda ishlatiladigan sxema
Differensial kaskad. Uning tuzilishi va ishlashi.

42-Mavzu. Raqamli elektronikaning mantiqiy asoslari.

Diod-tranzistorli mantiq. Tranzistor-tranzistorli mantiq. Emmiter bog'lanish mantiq. KMOYa asosidagi mantiq.

43-Mavzu. Integral sxemalarning ishonchliligi

Integral sxemalarning ishlash ishonchliligi. Ishdan chiqishga olib keluvchi asosiy parametrlar.

9-modul. Nanoelektronika asboblari

44-Mavzu. Issiq elektronlardagi va rezonans tunnelli tranzistorlar.
Modulyatsiyon legrlangan maydonli tranzistorlar.

45-Mavzu. Modulyatsiyon legrlangan maydonli tranzistorlar
Konstruksiya. Ishlash tamoyili. Parametrlari. Tavsiflari.

10-modul. Funksional elektronika

46-Mavzu. Funksional elektronika

Funksional elektronikaning paydo bulishi. Uning asosiy yunalishlari. Ularda ishlatiladigan fizik jarayonlar.

47-Mavzu. Yarimo'tkazgichli funksional elektronika

ZBA asosidagi raqamli qurilmalar. ZBA asosidagi analog qurilmalar: ushlash linyasi, filtrlar, multipleksorlar, korrelyatorlar, spektral o'zgartirgichlar.

48-Mavzu. Funksional optoelektronika

Optoelektron IMS. Optronlar. Ularning turlari. Konstruksiyalari.

49-Mavzu. Funksional magnit elektronika

15. Silindrik magnet domenlar. SMD asosidagi mantiq. Magnitoakustik saqlash qurilmalari, O'YuCh signallari filtrlari. Magnit statik to'lqinlar. Asosidagi funksional qurilma.

50-Mavzu. Funksional dielektrik elektronika

Dinamik bir jinsli bo'lmaganliklar. Qatlamli strukturalar. Xotira elementlari. Prosessorlar.

51-Mavzu. Funktsional akustoelektronika

Akustoelektronikaning asosi qurilmalari. Ushlash liniyalari, faza aylantirgich, yulakli va dispersion filtrlar. Akustoelektron kuchaytirgichlar va generatorlar.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Termoelektron emissiya toki zichligini haroratga bog'liqligini hisoblash.
2. Yarimo'tkazgichlarda zaryad tashuvchilarning xususiy konsentratsiyasini haroratga bog'liqligini hisoblash. Yarimo'tkazgichlarda zaryad tashuvchilarning diffuzion uzunligi harakatchanligi va dreyf tezligini hisoblash.
3. Taqiqlangan soha kengligini hisoblash
4. Yarimo'tkazgichlarda donor va akseptor miqdorini hisoblash.
5. Yarimo'tkazgichlarda diod p-n o'tishi potensial to'siq balandligini hisoblash.
6. Generatsiya va rekombinatsiya jarayonlarini hisoblash.
7. Yarimo'tkazgichli diod p-n o'tishining to'siq sig'imini hisoblash.
8. Ko'chki o'tishli diod parametrlarini hisoblash.
9. Gann diodlari parametrlarini hisoblash.
10. Diod p-n o'tishining teshilish kuchlanishini hisoblash.
11. Yarimo'tgazgichli diod p-n o'tishining teskari toklarini hisoblash.
12. Metall-yarim o'tgazgich kontaktining parametrlarini hisoblash.
13. Injeksiya koeffisienti va bipolyar tranzistor bazasida zaryad tashuvchilarning ko'chish koeffisientini hisoblash.
14. Bipolyar tranzistor kuchaytirishining chegaraviy chastotasini hisoblash.
15. Potensial to'siqdan o'tish va akslanish ehtimolligini hisoblash.
16. Maydonli tranzistor p-n o'tishining kirish sig'imini hisoblash.
17. Maydonli tranzistor statik VAT ini hisoblash.
18. Metall-yarimo'tgazgich kontakti bilan boshqariladigan maydonli tranzistor parametrlarini hisoblash.
19. Modulyatsiyali legirlangan maydonli tranzistor parametrlarini hisoblash.
20. IS tayyorlashda diffusion jarayonlarni hisoblash.
21. Integral sxemadagi bipolyar tranzistor konstruksiyasini hisoblash.
22. MOYa xotira strukturasining parametrlarini hisoblash.
23. Yarimo'tkazgichlarda yorug'lik yutilishini hisoblash.
24. Yorug'lik chiqaruvchi diod parametrlarini hisoblash.
25. Yarimo'tkazgichli lazer parametrlarini hisoblash.
26. Fotodetektor parameterlarini hisoblash.
27. Qo'yosh elementlarining parametrlarini hisoblash.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar yechish orqali boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha referatlar va boshqalar tavsiya etiladi.

2.4. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. To'g'irlovchi diodning VAT ini o'rganish.
2. Diod VATga haroratning ta'sirini o'rganish.
3. Yarimo'tkazgichli satabilitronning VAT ni o'rganish.
4. Impuls diodning tavsiflarini o'rganish.
5. Shottki diodning VATni o'rganish.
6. Umumiy baza sxemasi bilan o'langan bipolyar tranzistorning chiqish volt-ampere xarakteristikasini o'rganish.
7. Umumiy emitter sxemasi bo'yicha ulangan bipolyar tranzistor tavsifini o'rganish
8. Maydonli tranzistor statik xarakteristikalarini tadqiq etish.
9. Tristor va smistorlarni o'rganish.
10. Yorug'lik diodlari VATni o'rganish.
11. Quyosh elementi VAT ni o'rganish.
12. Bipolyar tranzistorning kirish va chiqish VATni o'rganish.
13. Umumiy manba zanjiri bo'yicha ulangan p-n o'tishli maydon tranzistorning kirish va chiqish VAT o'rganish.
14. Umumiy stok (manba) bilan sxema bo'yicha maydon tranzistorda kuchaytirgich ishlashini o'rganish.
15. Umumiy istok sxemada maydon tranzistorda kuchaytirgich ishlashini o'rganish.
16. MDYa tranzistorining chiqish VATni o'rganish.
17. IGBTlarning chiqish VATni tekshirish.
18. "VA", "YOKI", "EMAS" mantiqiy sxemalarini tadbiq qilish.

Laboratoriya mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Laboratoriya ishlari talabalarda kata quvvatli diodlar, bipolyar va maydonli tranzistorlar, shuningdek tiristorlarni tadqiqot qilish, ularning parametrlarini aniqlash va taxlil qilish bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka xosil qiladilar.

2.5. Kurs ishi (loyihasi) bo'yicha ko'rsatma tavsiyalar

O'quv rejada kurs ishi (loyiha) kiritilmagan.

Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Elektronikaning rivojlanish tarixi, zamonaviy holati va istiqbollari.
2. Vakuum elektronikaning rivojlanish tarixi, zamonaviy holati va istiqbollari.
3. Yarimo'tkazgichlarda zaryad tashuvchilarning harakatlanishi. Gann effekti va ko'chkili ko'payish.
4. p-n o'tishda tokni uzib ulanishdagi o'tish jarayoni.
5. Shottki diodi va ularning zamonaviy texnikada qo'llanish.
6. Stabilitronlar, himoya va cheklovchi diodlar.
7. N turdagi manfiy differensial qarshilik asosida ishlovchi asboblari.
8. Yorug'lik chiqaruvchi diodlar va yarimo'tkazgichli lazerlar.
9. Fotodiodlar va qo'yosh elementlari.
10. Bipolyar tranzistorlarning rivojlanish tarixi va zamonaviy holati, ularning turlari amaliy qo'llanishi.
11. Bipolyar tranzistorlarni tayyorlashning epitaksial-diffuzion texnologiyasi.
12. Bipolyar dreyf tranzistorlarning strukturasi va ishlash tamoili.
13. Tranzistorning fizik moduli va ularning asosiy parametrlari.
14. Bipolyar tranzistorlarni teshilishga olib keluvchi fizik xodisalar.
15. Bipolyar tranzistorlarni ulanish sxemasi.
16. Past va o'rta chastotalar uchun UEkuchaytirish kaskadini almashtirishning ekvivalent sxemasi.
17. Umumiy emmitor sxemasi bo'yicha ulangan bipolyar tranzistorlarda tayyirlanga bir kaskadli kuchaytirgich parametrlarini analitik hisoblash.
18. Tristorlarning rivojlanish tarixi va zamonaviy holati, ularning turlari va amaliy qo'llanishi
19. Katta quvvatli tristorlar va tristorli modular.
20. N turdagi manfiy differensial qarshilik asosida ishlovchi asboblari.
21. Maydonli tranzistorlarning rivojlanish tarixi va zamonaviy holati, ularning turlari va amaliy qo'llanishi.
22. Maydonli tranzistorlarning asosiy parametrlari va tavsiflari.
23. Maydonli tranzistorlarning turlari. MOYa va MDYa asbosblarning amaliy qo'llanishi.
24. MDYa maydonli tranzistorlarni tayyorlash texnologiyasi.
25. Katta quvvatli maydonli tranzistorlar, ularning parametrlari va qo'llanilish sohasi.
26. Galliy arsenididagi maydonli tranzistorlar, ularning parametrlari va qo'llanilish sohasi.

	27. IGBT-tarnzistorlar. 28. Gibret va integral mikrosxemalarning qiyosiy tavsifi. 29. Yarimo'tkazgichli integral mikrosxemalarni tayyorlash texnologiyalarining asosiy bosqichlar. 30. Gibret integral mikrosxemalarni tayyorlash texnologiyalarining asosiy bosqichlar. 31. Kremniyli integral mikrosxemalrning rivojlanish tarixi. 32. Differensial integral kaskad-analog IMS asosi. 33. Differensial kaskadlarni kuchaytirgich, cheklagich va ko'paytirgich sifatida ishlatish. 34. Zamonaviy operatsion kuchaytirgich. 35. Raqamli qurilma. Mantiq algebrasi asosi, mantiq funksiyasi. 36. EBM-mantiq bazaviy elementini ishlashi va uning istiqbollari. 37. TTM- mantiq bazaviy elementini ishlashi va uning istiqbollari. 38. KMOYa- bazaviy elementini ishlashi va uning istiqbollari. 39. Mikroelektronika, nanoelektronika va nanotexnologiyaning zamonaviy yutuqlari. 40. Nanoelektron asboblari: zamonaviy holati va rivojlanish istiqbollari. Mustaqil o'zlashtiradigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.
3	Fan o'qitilishining natijalari (shakillanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirishda 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 loyihalashda va ishlab chiqishda zarur bo'lgan bilimlar bilan qurollantiriladi. “Elektron asboblari va integral sxemalar” fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib, 2-kurslarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. Mazkur fan elektronika va asbobsozlik yunalishidagi 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 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 topshirish.
6	6.1 Asosiy va qushimcha o‘quv adabiyotlari va axborot manbalari. Asosiy adabiyotlar 1. S.M.Sze, M.K.Lee. Semiconductor devices. Physics and technology. 3th. John Wiley & Sons. ins. USA. 2012 2. Ефимов И.Е., Козырь И.Я. Основы микроэлектроники. Учебник. – СПб.: Лань, 2008. 3. Игумнов Д.В., Королев Г.В., Говомов И.С. Основы микроэлектроники. Учебное пособие.-М.: Высшая школа, 2001 4. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. Учебное пособие.-М.: лаборатория базовых знаний, 2002 5. С.И.Власов, У.К.Валиев, К.А.Туросунметов. Яримўтказгичли асбоблар физикаси. Ўқув қўлланма.-Т.: Университет, 2009 6. М.С.Юнусов, С.И.Власов, Д.Э.Назирова, Д.О.Толипов Электрон асбоблар. Ўқув қўлланма.-Т.: Университет, 2003. 7. Дунаев С. Электроника, микроэлектроника и автоматика. М.: Техносфера, 2011. 8. Суздалев И.П. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов.-М.: КомКнига. 2006. 9. Неволин В. Зондовке нанотехнологии в электронике. М.: Техносфера, 2006 10. Драгунов В.П., Неизвестный И.Г. Основы микроэлектроники. Учебное пособие.-М.: Логос, 2006 11. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника. Учебное пособие.-СПб: Питер, 2003, 12. Старосельский В.И. физика полупроводниковых приборов микроэлектроники. М.: ЮРАЙТ высшее образование, 2009. 13. Игумнов В.Н. Физические основы микроэлектроники. Учебное пособие. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010. 14. Коваленко А.А., Петропавловский М.Д. Основы микроэлектроники. М.: Академия, 2006. 15. Гатчин Ю.А., Ткалич В.Л., Виволанцев А.С., Дудников Е.А. Введение в микроэлектронику. Учебное пособие. -СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. 16. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг тантанали маросимида бағишланган Олий лавозимида киришиш

	Мажлис палаталарининг кўшма мажлисидаги нутки. -Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2016.- 56 б. 17. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги Инсон манфаатларини ва таъминлаш юрт тараккиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь. - Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2016. - 48 б. 18. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз.-Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2017.-488 б. 19. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида. Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони. 20. Bishop. Electronics. A first course. Second edition. Published by Elsevier Ltd., 2006. 21. Борисенко В.Е., Воробьева А.И., Уткина Е.А. Нанoeлектроника. Перенос носителей заряда в низкоразмерных структурах. Часть 3. - Минск.: БГУИР. 2004. 22. Бориссико В.Е., Воробьева А.И. Нанoeлектроника. Нанотехнология. Часть 2. Минск.: БГУИР. 2003. 23. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М. ФИЗМАТЛИТ, 2007. 24. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. -М.: Техносфера, 2007. 25. Ратвер М., Ратнер Д. Нанотехнология. Простое объяснение очередной гениальной идеи. -М.: Вильямс, 2004. Internet sayitlari: 26. www.gov.uz.- Ўзбекистон Республикаси ҳукумат портали 27. www.catback.ru - научные статьи и учебные материалы 28. http://www.electronics.ru 29. http://www.cnews.ru 30. http://www.radioradar.net 31. http://www.spectrolab.com 32. http://hitech.compulenta.ru 33. http://www.solar.newtel.ru 34. http://www.boeing.com 35. http://www.sharp-world.com 36. http://www.ioffe.rssi.ru
	Qarshi muhandislik–iqtisodiyot instituti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan (2022 yil ____ ____dagi ____-sonli bayonnoma).
	Fan/modul uchun ma’sular: S.N.Xusanov – QMII, “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va

boshqaruv” kafedrası katta o‘qituvchisi.

Sh.B.Xudayqulov – QMII, “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrası assistenti.

Taqrizchilar:

A.R.Mallayev, QMII “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrası dotsenti.

Pirimov O.J. – Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Qarshi filiali TSNQB boshlig‘i, texnika fanlari doktori, dotsent.

