

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

QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI

**“TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISH VA
BOSHQARUV” KAFEDRASI**

RO‘YXATGA OLINDI

“ ____ ” _____ 2022 yil

TASDIQLAYMAN

O‘quv ishlari prorektori

_____ **O.N.Bozorov**

“ ____ ” _____ 2022 yil

**“ELEKTRON ASBOBLAR VA INTEGRAL SXEMALAR” FANINING
SILLABUSI**

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)

Tuzuvchilar:	S.N.Xusanov	QMII, “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasida katta o‘qituvchisi
	Sh.B.Xudayqulov	QMII, “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasida assistenti.
Taqrizchilar:	A.R.Mallayev	A.R.Mallayev, QMII “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasida dotsenti.
	Pirimov O.J.	Pirimov O.J. – Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Qarshi filiali TSNQB boshlig‘i, texnika fanlari doktori, dotsent.

Fanning ishchi dasturi “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasining 2022 yil ____ ____ dagi ____ - sonli, “Elektronika va avtomatika” fakulteti Uslubiy komissiyasining 2022 yil ____ ____ dagi ____ - sonli, institut uslubiy Kengashining 2022 yil ____ ____ dagi ____ - sonli yig‘ilishlarida ko‘rib chiqilib tasdiqlangan.

O‘quv-uslubiy boshqarma boshlig‘i:	_____ (imzo)	<u>dots. SH.Turdiyev</u> (F.I.Sh)
“Elektronika va avtomatika” fakulteti Uslubiy komissiyasi raisi:	_____ (imzo)	<u>F.D.Jo‘rayev</u> (F.I.Sh)
“Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasida mudiri:	_____ (imzo)	<u>A.X.Jurayev</u> (F.I.Sh)

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 asboblار va integral sxemalar		150 (ma’ruza 44, amaliy 22, laboratoriya 24)	150	300

KIRISH

Ishchi dastur O'zbekiston Respublikasi Davlat ta'lim standarti – 60711200-Elektronika va asbobsozlik (elektronika sanoatida) ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavr tayyorlash mazmuni va saviyasining majburiy minimumiga bo'lgan talablarga muvofiq tuzilgan. Ishchi dastur avtomatikaning mantiqiy asoslari, fan tarixi va rivojining tamoyillari, istiqboli hamda davlatimizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari va xududiy muammolarning avtomatlashtirish istiqboliga ta'siri masalalarini qamraydi.

I. «ELEKTRON ASBOBLAR VA INTEGRAL SXEMPLAR» FANINING MAQSADI, VAZIFALARI VA TARKIBIY QISMLARI

1.1. Fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – 5310800 Elektronika va asbobsozlik (elektronika sanoatida) ta'lim yo'nalishi talabalarida avtomatikaning mantiqiy asoslarining mazmuni va mohiyati bo'yicha tayanch tushunchalarni shakllantirishdan iborat. Avtomatlashtirishda mantiqiy yechimlarni qo'llash usullarini ishlab chiqish va ularni soddalashtirish yo'llarini izlab topishni o'z ichiga oladi. Sodda matematik yechimga ega bo'lgan ikkilik sanoq tizimiga asoslangan apparatlar va avtomatlar nazariyasi bazasiga tayanib yuqori intellektual texnik vositalarning sintezi kabi murakkab masalalarni yechish, zamonaviy integral sxemalar va yakunlangan modullarning muhim ahamiyati va turli masalalarni sodda yo'l bilan yechishni talabalarga o'rgatishdir.

Fanning vazifasi – DTS, ishlab chiqarish texnik soha, muhandislik ishi ta'lim sohasi, 60711200 Elektronika va asbobsozlik (elektronika sanoatida) ta'lim yo'nalishi talabalarini texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishda mantiqiy yechimlardan foydalanish talabalarini o'zlashtirishidir. Mantiqiy algebraga asoslangan murakkab mikrosxemalarni sintezi hamda tahlilini sodda ikkilik sanoq sistemasi yordamida matematik yechimlarini yechish usullarini o'rgatish. Mantiqiy elementlarning asosiy klassifikatsiyasi hamda ularning ishlash prinsiplarini o'rgatish. Mikrosxemalarning turlari belgilanishi va tavsiflarini o'rgatishdir.

1.2. Fan bo'yicha talabalarning bilimi, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar

«Elektron asboblari va integral sxemalar» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida talablar:

- Elektron asboblari va integral sxemalarining hozirgi zamon o'lchash qurilmalarida, (kimyo,neft-kimyo va oziq- ovqat sanoati) da texnologik jarayonlarni va ishlab chiqarishni

avtomatlashtirishda va boshqarishda qo'llash imkoniyatlari, fanning asosiy muammolari haqida tasavvurga ega bo'lishi;

- Elektron asboblari va integral sxemalar asosida analog va raqamli sxemalar elementlarining rivojlanish tendensiyalarini, mikroprosessorlarni sanoatda va texnik obyektlarda qo'llanilishini, information qurilmalaridagi mikroprosessorlar va mikrokontrollerlarning asosiy texnik ko'rsatkichlarini, ular asosidagi qurilmalarning vazifalari va ishlash prinsiplarini bilishi;

- zamonaviy sxematehnika va mikroprosessorli tizimlarning elementlar bazasi, ularni rivojlanish bosqichlari, ularidan foydalana olish va ular asosida Mexatron va robototexnik tizimlarni qurishda amaliy mustaxkam ko'nikmalarga ega bo'lishi;

- ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirishda mantiqiy elementlar asosida tuzulgan mikroprosessorli majmualarni ishlatish ko'nikmalariga ega bo'lishi;

- mantiqiy elementlar asosida tuzulgan mikroprosessorli majmualarning asosiy xossalari va ularning tavsiflari asosida ularning optimal turlarini tanlay bilishi;

- avtomatlashtirish va boshqarishning mikroprosessorli vositalarining tuzilishi, ishlash tamoyillari va ularni dasturlash malakalariga ega bo'lishi kerak.

1.3. Fanning boshqa fanlar bilan bog'liqligi

« Elektron asboblari va integral sxemalar » fani tanlov fani hisoblanadi va talabalarga texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish bo'yicha boshlang'ich tushunchalar berishni nazarda tutadi. Dasturni amalga oshirish talabalarning umumiy o'rta ta'lim maktabi, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari, "Kimyo", "Oliy matematika", "Informatika va axborot texnologiyalari", " Elektronika", "Fizika" kabi fanlardan yetarlicha bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari talab etiladi.

1.4.Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Sanoat korxonalarining barchasidagi texnologik jarayonlar zamonaviy avtomatlashtirish vositalari yordamida avtomatlashtirilgan. Ular asosida murakkab va ko'p parametrlil jarayonlar rostanadi va boshqariladi.

Shuning uchun texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga alohida talablar qo'yadi. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish asosida juda yuqori iqtisodiy samara va ko'rsatkichlariga erishishi mumkin. Shuning uchun ushbu fan ixtisoslik fani hisoblanib, ishlab chiqarishning ajralmas bo'g'inidir.

1.5. Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Talabalarning avtomatikaning mantiqiy asoslari fanni o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, virtual stendlar hamda ishchi holatdagi tajriba stendlari va texnologik jarayonlar maketlaridan foydalaniladi. Ma'ruza va amaliy darslarida mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalardan hamda ishchi holatdagi tajriba stendlari, virtual texnologik jarayonlarni maketlaridan foydalaniladi.

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyiligi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obyektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallash), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda – kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blits-so'rov, oraliq va joriy, yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham, butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

1.6 “Elektron asboblari va integral sxemalar” fanidan mashg'ulotlarning mavzulari va soatlar bo'yicha taqsimlanishi

Umumiy o'quv soati	(III-semestr)	(IV-semestr)
Shu jumladan:		
Ma'ruza	44	30
Amaliy mashg'ulotlar	22	16
Laboratoriya mashg'ulot	24	14
Mustaqil ta'lim soati	90	60
Jami:	180	120

№	Mavzu, bo'lim nomi	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Tajriba mashg'uloti	Mustaqil ish
III-semestr					
1-Modul. Elektr vakuumli asboblari					
1	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			4
2	2-Mavzu: Vakuum elektron asboblari haqida umumiy ma'lumot. Vakuum elektron asboblarning ishlash asoslari. Termoelektron emissiya. Vakuum diod, hajmiy zaryad, 3/2 qonun.	2			4
3	3-Mavzu: Vakuumli kuchaytiruvchi elektron asboblari. Triod, tetrod, pentod. Triodning ishlash tamoyili. Konstruktsiyasi. Turning singdiruvchanligi. Kirish va chiqish tavsifi	2	2	2	4
4	4-Mavzu: Gaz razryadli asboblari. Gazda mustaqil razryad to'g'risida umumiy ma'lumot. Miltillovchi razryad. Konstruktsiyasi. Ishlash tamoyili. Tavsiflari. Axborotni aks ettirishning gaz razryadli asboblari. Konstruktsiyasi. Parametrlari.	2	2	2	4
2- Modul. Yarimo'tkazgich asboblari fizikasi					
5	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.	2	2	2	4
6	6-Mavzu: Tashuvchilarni ko'chirish xossalari. Erkin zaryad tashuvchilarni elektr maydonida harakatlanishi, diffuzion harakatlanish, tezlik, harakatchilik, diffuziya koeffitsienti. Generatsiya va rekombinatsiya jarayoni. Asosiy va noasosiy tashuvchilar, muvozanatli va nomuvozanatli tashuvchilar, noasosiy tashuvchilarning yashash vaqti, diffuzion uzunlik	2	2		4
7	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	2	2	2	4
8	8-Mavzu: Yarimo'tkazgichli asboblarni tayyorlashning asosiy tamiyillari. Ionli va diffuzion legirlash. Himoya qatlamini o'tkazish. Fotografiya, yemirish. Metallash. Kristallarni kesish. Chiqish simlarini ulash.	2			4
3- Modul. Yarimo'tkazgich diod turlari					
9	9-Mavzu: Yarimo'tkazgichli impuls diodlar. Tug'irlagich diodlar, uning konstruktsiyasi. Parametrlari. Volt amper tavsifi. Impuls diodlari. Diodlarni uzib ulanishida komutatsion jarayonlar. Impuls diodlarning konstruktsiyasi, parametrlari tavsiflari.	2	2	2	4
10	10-Mavzu: Shottki diodlar. To'g'irlamaydigan va to'g'irlaydigan kontakt. Shottki diodning ishlash tamoyili. Konstruktsiyasi. Volt amper tavsifi. Qo'llanishi.				4

11	11-Mavzu: Stabiltron. Stabiltron. Cheklovchilar va himoya diodlari. Ko'chkili va tunneli parametrlari. Yarim o'tgazgichli stabiltronning konstruksiyasi. Parametrlari. BAT. Qullanilishi.			2	4
12	12-Mavzu: Tunnel diodi va varikap. Tunnel diodi, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyili, parametrlari Varikap uning konstruksiyasi. Parametrlar, tavsiflari. Qullanilishi.		2		4
13	13-Mavzu: S-diod, Gann diodi. S-diodi va Gan diodi, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyili, parametrlari VAT. Qullanilishi. Ko'chki o'tishli diodi. Ko'chki o'tishli diod, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyili, parametrlari VAT. Qullanilishi.				4
4- Modul. Bipolyar tranzistorlar					
14	14-Mavzu. Bipolyar tranzistorlar. Bipolyar tranzistor qurilmasi va uning ishlash prinsipi. Bipolyar tranzistor qurilmasi, uning tuzilishi, ishlash prinsipi, shartli belgilanishi. Zona diagrammasi. Bipolyar tranzistorlarning konstruksiyasi. Bipolyar tranzistorlarning konstruksiyasi, qotishmali tranzistorlar, mezatransistrlar, planar tranzistor.	2	2	2	6
15	16-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.	2		2	4
16	17-Mavzu. Bipolyar tranzistordagi kuchaytirish kaskadlari. Kaskadlarning asosiy sxemalari. Kuchaytirish A,B,S va D siniflari. Siljitish turg'unlantirish sxemalari.				4
17	18-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.			2	4
18	19-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarning modellari. Bipolyar tranzistorlarning ekvivalent sxemasi haqida tushuncha. Bipolyar tranzistor ekvivalent sxemasidagi elementlar. Bipolyar tranzistorlarning Ebers-Moll modeli. Ebers-Moll modelida bipolyar tranzistorni tavsiflash xususiyatlari. Haqiqiy tranzistorning "qora quti" ko'rinishini tushuntirish. Transistorni to'rt qutblik sifatida h-parametrlarini aniqlash. Bipolyar tranzistor parametrlarini h-parametrlar tizimida tasvirlanishi. H-parametrli tizimining boshqa tizimlarga nisbatan afzalliklari.		2	2	4
19	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 koeffisientining haroratga bog'liqligi.		2	2	4

20	22-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarning chastatoviy xususiyati. Bipolyar tranzistorlarni ishlashning chegaraviy, maksimal chastotasi. Tok uzatish koeffisientini chastotaga bog'liqligi. Emitter o'tish sig'imini emitter samaradorligiga ta'siri. Kollektor o'tish orqali kovaklar ko'chish vaqtini tokni uzatish koeffesintiga ta'siri. Kollektor o'tish sig'imini tok uzatish koeffisientiga ta'siri. Kollektor o'tish sig'imini tok uzatish koeffisintiga ta'siri.				4
21	23-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarni kalit sifatida ishlashi. Tranzistorlardagi o'tish jarayonlari. Ikkilamchi teshilish. Kollektor-baza va kollektor-emitter teshilish kuchlanishi. Tranzistorlarningbaza va emitterli berkitilishi.			2	4
22	14-Mavzu. Dreyf va gereto o'tish asosidagi taranzistorlar. Dreyf tranzistorlar. Konstruksiyasi.. Geteroo'tish asosidagi tranzistorlar. Konstruksiyasi. Tavsiflari. Bir o'tishli tranzistorlar. Bir o'tishli tranzistorlar. Ishlash tamoyili. Geteroo'tish asosidagi tranzistorlar. Konstruksiyasi. Tavsiflari.	2	2		4
Jami:		44	22	24	90

№	Mavzu, bo'lim nomi	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Tajriba mashg'uloti	Mustaqil ish
IV-semestr					
5-Modul. To'rt qatlamli asboblari					
1	1-Mavzu: Tiristorlar. Tiristor turlari. Tristorni tuzilishi. Ishlash tamoyili. Volt amper tavsifi. Tristorning ochilishi va berkilishi. dI/dt muammolar. Dinistor, triod tristor, fototristor, simmistor. Konstruksiyasi. Parametrlari. Tristorlarning qo'llanilishi. Tristorlarning qo'llanilishi sohalari. Boshqariladigan to'g'irlagich. Magnit diod. Magnit tranzistor. Konstruksiyalari. Ishlash tamoyillari.	2	2		4
6- Modul. Optoelektron asboblari					
2	2-Mavzu: Fotodiod va qo'yosh elementarlari. Fotodiod va qo'yosh elementarlarning konstruksiyasi. Parametrlari. Tavsiflari. Fotodiodni teskari siljishda ishlashi. Qullanilishi. Yorug'lik chiqaruvchi diod. Yorug'lik chiqaruvchi diodlarni ishlash tamoyili va konstruksiyalari. Tavsiflari. Qullanilishi.	2	2	2	4
3	3-Mavzu. Yarimo'ttkazgichli lazerlar. Yarimo'tgazgichli lazerlarning ishlashi tamoyili va konstruksiyalari. Parametrlari. Tavsiflari.	2			4
7-Modul. Maydon asosida ishlovchi asboblari					
4	4-Mavzu. Zaryad bog'lanishli asboblari. Ishlashning fizik asosi. Konstruksiyasi. Asosiy parametrlari. P-n o'tish bilan boshqariladigan maydonli tranzistor. Tuzilishi.Ishlashining fizik asosi.Asosiy parametrlari.	2	2	2	4

5	5-Mavzu. MOYa maydonli tranzistor. Tuzilishi. Tavsifi.chiziqli va to'yinish soxasi.ostona osti soxasi. MOYA – tranzistorlarining turlari. Ostanoviy kuchlanishni boshqarish. Katta quvvatli MOYa tranzistor. Katta quvvatli maydonli tranzistorlarning konstruksiyalari.	2	2	2	4
6	6-Mavzu: Metall-yarim o'tgazgich kantakti bilan boshqariladigan maydonli tranzistorlar. Konstruksiyasi. Ishlash tamoyili. Parametrlari. Tavsiflari.				4
7	7-Mavzu. IGBT tranzistorlar. Konstruksiyasi. Ishlash tamoyili. Parametrlari. Katta quvvatli modullar. MDYa va IGBT tranzistorlarni parallel ulanishi. Diodli, tiristorli va IGBT tranzistorli modullar. Idrokli modullar.				
8- Modul. Integral sxemalar					
8	8-Mavzu. Integral sxema va uning sinflanishi. Integral sxema. Tayyorlash usuli va olinadigan struktura bo'yicha integral xemalarning sinflanishi. Integratsiya darajasi bo'yicha sinflanishi. Funktsional vazifasiga ko'ra sinflanishi. Integral sxemalarni izolyatsiya qilish. Dielektrik bilan izolyatsiya qilish. P-n o'tish bilan izolyatsiya qilish.	2	2	2	4
9	9-Mavzu. Integral sxemaning faol elementlari: Bipolyar tarnzistor. Inegral bipolyar tranzistorlar turlari, konstruksiyalari. Ko'p emmitrli tranzistorlar, ko'p kollektorli tranzistorlar. Integral sxemaning faol elementlari: Diod, maydonli tranzistor. Integral diod turlari. Konstruksiyalari. Parametrlari. Maydonli tranzistorning konstruksiyalari.	2			4
10	10-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.	2	2	2	4
11	11-Mavzu. Analog integral sxemalarni qurishda ishlatiladigan sxema. Differensial kaskad. Uning tuzilishi va ishlashi. Raqamli elektronikaning mantiqiy asoslari. Diod-tranzistorli mantiq. Tranzistor-tranzistorli mantiq. Emmitter bog'lanish mantiq. KMOYa asosidagi mantiq.	2		2	4
12	12-Mavzu. Integral sxemalarning ishonchliligi. Integral sxemalarning ishlash ishonchliligi. Ishdan chiqishga olib keluvchi asosiy parametrlar.				
9- Modul. Nanoelektronika asboblari					
13	13-Mavzu. Nanoelektronika asboblari. Issiq elektronlardagi va rezonans tunnelli tranzistorlar. Modulyatsiyon legrlangan maydonli tranzistorlar. Modulyatsiyon legrlangan maydonli tranzistorlar. Konstruksiyasi. Ishlash tamoyili. Parametrlari. Tavsiflari.	2		2	4

10- Modul. Funktsional elektronika					
14	14-Mavzu. Funktsional elektronika. Yarimo‘tkazgichli funktsional elektronika. Funktsional elektronikaning paydo bulishi. Uning asosiy yunalishlari. Ularda ishlatiladigan fizik jarayonlar. Yarimo‘tkazgichli funktsional elektronika. ZBA asosidagi raqamli qurilmalar. ZBA asosidagi analog qurilmalar: ushlarish linyasi, filtrlar, multipleksorlar, korrelyatorlar, spektral o‘zgartirgichlar. Funktsional optoelektronika. Optoelektron IMS. Optronlar. Ularning turlari. Konstruksiyalari.		2	2	4
15	15-Mavzu. Funktsional magnit elektronika. Silindrik magnet domenlar. SMD asosidagi mantiq. Magnitoakustik saqlash qurilmalari, O‘YuCh signallari filtrlari. Magnit statik to‘lqinlar. Asosidagi funktsional qurilma. Funktsional dielektrik elektronika. Dinamik bir jinsli bo‘lmaganliklar. Qatlamli strukturalar. Xotira elementlari. Prosessorlar. Funktsional akustoelektronika. Akustoelektronikaning asosi qurilmalari. Ushlarish liniyalari, faza aylantirgich, yulakli va dispersion filtrlar. Akustoelektron kuchaytirgichlar va generatorlar.		2		4
Jami:		30	14	16	60

II. ASOSIY QISM

2.1. Ma'ruza mashg'ulotlarining mavzulari (III-semestr)

1- Mavzu. "Elektron asboblari va integral sxemalar" faniga kirish. Kirish. Elektronika va mikroelektronika haqida umumiy ma'lumotlar. Elektronika va mikroelektronika paydo bo'lishi va zamonaviy holati rivojlanishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A6, Q5, Q6.

2-Mavzu: Vakuum elektron asboblari haqida umumiy ma'lumot. Vakuum elektron asboblarning ishlash asoslari. Termoelektron emissiya. Vakuum diod, hajmiy zaryad, 3/2 qonun.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A5, Q1, Q5, Q6.

3-Mavzu: Vakuumli kuchaytiruvchi elektron asboblari. Triod, tetrod, pentod. Triodning ishlash tamoyili. Konstruksiyasi. Turning singdiruvchanligi. Kirish va chiqish tavsifi

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits-so'rov, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A7, Q5, Q6.

4-Mavzu: Gaz razryadli asboblari. Gazda mustaqil razryad to'g'risida umumiy ma'lumot. Miltillovchi razryad. Konstruksiyasi. Ishlash tamoyili. Tavsiflari. Axborotni aks ettirishning gaz razryadli asboblari. Konstruksiyasi. Parametirlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A5, A7, Q5, Q6.

5-Mavzu: Yarimo'tkazgich va yarimo'tkazgichli asboblari. Yarimo'tkazgichli asboblarning fizikasi. Metall, dielektrik va yarimo'tkazgichning zona strukturasi. Taqiqlangan soha. Yarimo'tkazgichlarda o'tkazuvchanlik turi. Yarimo'tkazgichlarda kirishmalik o'tkazuvchanlik.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6.

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 nomuvozanatli tashuvchilar, noasosiy tashuvchilarning yashash vaqti, diffuzion uzunlik.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A3, Q2, Q3, Q4.

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

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A3, A4, Q1, Q5, Q6.

8-Mavzu: Yarimo'tkazgichli asboblarni tayyorlashning asosiy tamoyillari. Ionli va diffuzion legirlash. Himoya qatlamini o'tkazish. Fotografiya, yemirish. Metallash. Kristallarni kesish. Chiqish simlarini ulash..

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, Aqliy hujum, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A6, A7, Q1, Q5, Q6.

9-Mavzu: Yarimo'tkazgichli impuls diodlar. Tug'irlagich diodlar, uning konstruksiyasi. Parametrlari. Volt amper tavsifi. Impuls diodlari. Diodlarni uzib ulanishida komutatsion jarayonlar. Impuls diodlarning konstruksiyasi, parametrlari tavsiflari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, Ven diagrammasi, BBB jadvali, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A3, Q5, Q6.

10-Mavzu: Shottki diodlar. To'g'irlamaydigan va to'g'irlaydigan kontakt. Shottki diodining ishlash tamoyili. Konstruksiyasi. Volt amper tavsifi. Qo'llanishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, BBB jadvali, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A3, Q3, Q4, Q5, Q6.

11-Mavzu. Stabiltron. Stabiltron. Cheklovchilar va himoya diodlari. Ko'chkili va tunneli parametrlari. Yarim o'tkazgichli stabiltronning konstruksiyasi. Parametrlari. BAT. Qullanilishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, BBB jadvali, "Insert" texnikasi

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

12-Mavzu. Tunnel diodi va varikap. Tunnel diodi, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyili, parametrlari Varikap uning konstruksiyasi. Parametrlar, tavsiflari. Qullanilishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, BBB jadvali, "Insert" texnikasi

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

13-Mavzu. S-diod, Gann diodi. S-diodi va Gan diodi, uning konstruksiyasi. Ishlash tamoyili, parametrlari VAT. Qullanilishi.

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

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, BBB jadvali, "Insert" texnikasi

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

14-Mavzu. Bipolyar tranzistorlar. Bipolyar tranzistor qurilmasi va uning ishlash prinsipi. Bipolyar tranzistor qurilmasi, uning tuzilishi, ishlash prinsipi, shartli belgilanishi. Zona diagrammasi.

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

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, BBB jadvali, "Insert" texnikasi

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

15-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.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

16-Mavzu. Bipolyar tranzistordagi kuchaytirish kaskadlari. Kaskadlarning asosiy sxemalari. Kuchaytirish A,B,S va D siniflari. Siljitish turg'unlantirish sxemalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, Ven diagrammasi, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A3, Q3, Q5, Q6.

17-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.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, Ven diagrammasi, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A3, Q3, Q5, Q6.

18-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.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, Ven diagrammasi, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A3, Q3, Q5, Q6.

19-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.

Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari: Ma‘ruza, namoyish, blis-so‘rov, aqliy hujum, klaster, Ven diagrammasi, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A3, Q3, Q5, Q6.

20-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.

Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari: Ma‘ruza, namoyish, blis-so‘rov, aqliy hujum, klaster, Ven diagrammasi, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A3, Q3, Q5, Q6.

21-Mavzu. Bipolyar tranzistorlarni kalit sifatida ishlashi. Tranzistorlardagi o‘tish jarayonlari. Ikkilamchi teshilish. Kollektor-baza va kollektor-emitter teshilish kuchlanishi. Tranzistorlarning baza va emitterli berkitilishi.

Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari: Ma‘ruza, namoyish, blis-so‘rov, aqliy hujum, klaster, Ven diagrammasi, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A3, Q3, Q5, Q6.

22-Mavzu. Dreyf va geretoo‘tish asosidagi taranzistorlar. Dreyf tranzistorlar. Konstruksiyasi.. Geteroo‘tish asosidagi tranzistorlar. Konstruksiyasi. Tavsiflari.

Bir o‘tishli tranzistorlar. Bir o‘tishli tranzistorlar. Ishlash tamoyili. Geteroo‘tish asosidagi tranzistorlar. Konstruksiyasi. Tavsiflari..

Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari: Ma‘ruza, namoyish, blis-so‘rov, aqliy hujum, klaster, Ven diagrammasi, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A3, Q3, Q5, Q6.

(IV-semestr)

1-Mavzu. Tiristorlar. Tiristor turlari. Tiristor tuzilishi. Ishlash tamoyili. Volt amper tavsifi. Tiristorning ochilishi va berkilishi. dI/dt muammolar. Dinistor, triod tristor, fototristor, simmistor. Konstruksiyasi. Parametrlari.

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

Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta‘lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A6, Q5, Q6.

2-Mavzu: Fotodiod va qo‘yosh elementarlari. Fotodiod va qo‘yosh elementarlarning konstruksiyasi. Parametrlari. Tavsiflari. Fotodiodni teskari siljishda ishlashi. Qullanilishi.

Yorug‘lik chiqaruvchi diod. Yorug‘lik chiqaruvchi diodlarni ishlash tamoyili va konstruksiyalari. Tavsiflari. Qullanilishi.

Qo‘llaniladigan ta‘lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta‘lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o‘z-o‘zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A5, Q1, Q5, Q6.

3-Mavzu: Yarimo‘tkazgichli lazerlar. Yarimo‘tkazgichli lazerlarning ishlashi tamoyili va konstruksiyalari. Parametrlari. Tavsiflari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits-so'rov, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A7, Q5, Q6.

4- Mavzu: Zaryad bog'lanishli asboblari. Ishlashning fizik asosi. Konstruksiya. Asosiy parametrlari.

P-n o'tish bilan boshqariladigan maydonli tranzistor. Tuzilishi. Ishlashining fizik asosi. Asosiy parametrlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A5, A7, Q5, Q6.

5- Mavzu: MOYA maydonli tranzistor. Tuzilishi. Tavsifi. Chiziqli va to'yinish soxasi. Ostonasi. MOYA – tranzistorlarining turlari. Ostanoviy kuchlanishni boshqarish.

Katta quvvatli MOYA tranzistor. Katta quvvatli maydonli tranzistorlarning konstruksiyalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6.

6- Mavzu: Metall-yarim o'tgazgich kantakti bilan boshqariladigan maydonli tranzistorlar. Konstruksiya. Ishlash tamoyili. Parametrlari. Tavsiflari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A3, Q2, Q3, Q4.

7- Mavzu: IGBT tranzistorlar. Konstruksiya. Ishlash tamoyili. Parametrlari.

Katta quvvatli modullar. MDYA va IGBT tranzistorlarni parallel ulanishi. Diodli, tiristorli va IGBT tranzistorli modullar. Idrokli modullar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, ajurali arra, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A3, A4, Q1, Q5, Q6.

8- Mavzu: Integral sxema va uning sinflanishi. Integral sxema. Tayyorlash usuli va olinadigan struktura bo'yicha integral xemalarning sinflanishi. Integratsiya darajasi bo'yicha sinflanishi. Funktsional vazifasiga ko'ra sinflanishi.

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

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, Aqliy hujum, ajurali arra, baliq skeleti, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A5, A6, A7, Q1, Q5, Q6

9- Mavzu: Integral sxemaning faol elementlari: Bipolyar tranzistor. Integral bipolyar tranzistorlar turlari, konstruksiyalari. Ko'p emittirli tranzistorlar, ko'p kollektorli tranzistorlar.

Integral sxemaning faol elementlari: Diod, maydonli tranzistor. Integral diod turlari. Konstruksiyalari. Parametrlari. Maydonli tranzistorning konstruksiyalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blits-so'rov, aqliy hujum, Ven diagrammasi, BBB jadvali, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A3, Q5, Q6.

10- 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.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, BBB jadvali, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A3, Q3, Q4, Q5, Q6.

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

Raqamli elektronikaning mantiqiy asoslari. Diod-tranzistorli mantiq. Tranzistor-tranzistorli mantiq. Emmiter bog'lanish mantiq. KMOY asosidagi mantiq.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, BBB jadvali, "Insert" texnikasi.

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

12-Mavzu. Integral sxemalarning ishonchliligi. Integral sxemalarning ishlash ishonchliligi. Ishdan chiqishga olib keluvchi asosiy parametrlar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, BBB jadvali, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

13-Mavzu. Nanoelektronika asboblari. Issiq elektronlardagi va rezonans tunnelli tranzistorlar. Modulyatsiyon legrlangan maydonli tranzistorlar.

Modulyatsiyon legrlangan maydonli tranzistorlar. Konstruksiyasi. Ishlash tamoyili. Parametrlari. Tavsiflari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

14-Mavzu. Funktsional elektronika. Yarimo'tkazgichli funktsional elektronika. Funktsional elektronikaning paydo bulishi. Uning asosiy yunalishlari. Ularda ishlatiladigan fizik jarayonlar.

Yarimo'tkazgichli funktsional elektronika. ZBA asosidagi raqamli qurilmalar. ZBA asosidagi analog qurilmalar: ushlar linyasi, filtrlar, multipleksorlar, korrelyatorlar, spektral o'zgartirgichlar.

Funksional optoelektronika. Optoelektron IMS. Optronlar. Ularning turlari. Konstruksiyalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, Ven diagrammasi, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A2, A3, Q3, Q5, Q6.

15-Mavzu. Funktsional magnit elektronika. 15. Silindrik magnet domenlar. SMD asosidagi mantiq. Magnitoakustik saqlash qurilmalari, O'YuCh signallari filtrlari. Magnit statik to'liqlar. Asosidagi funktsional qurilma.

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

Funksional akustoelektronika. Akustoelektronikaning asosi qurilmalari. Ushlar liniyalari, faza aylantirgich, yulakli va dispersion filtrlar. Akustoelektron kuchaytirgichlar va generatorlar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Ma'ruza, namoyish, blis-so'rov, aqliy hujum, klaster, Ven diagrammasi, munozara, o'z-o'zini nazorat.

Adabiyotlar: A1, A2, A3, A4, Q5, Q6.

2.2. “Elektron asboblari va integral sxemalar” fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar rejasi

T/r	Mavzular nomi	Soat
III-semestr		
1.	Elektron asboblari va integral sxemalar” faniga kirish.	2 soat
2.	Vakuum elektron asboblari haqida umumiy ma'lumot.	2 soat
3.	Vakuumli kuchaytiruvchi elektron asboblari	2 soat
4.	Gaz razryadli asboblari	2 soat
5.	Yarimo'tkazgich va yarimo'tkazgichli asboblari.	2 soat
6.	Tashuvchilarni ko'chirish xossalari.	2 soat
7.	P-N o'tish.	2 soat
8.	Yarimo'tkazgichli asboblarni tayyorlashning asosiy tamiyillari	2 soat
9.	Yarimo'tkazgichli impuls diodlar.	2 soat
10.	Shottki diodlar.	2 soat
11.	Stabilitron.	2 soat
12.	Tunnel diodi va varikap.	2 soat
13.	S-diod, Gann diodi. Ko'chirish o'tishli diodi.	2 soat
14.	Bipolyar tranzistorlar. Bipolyar tranzistor qurilmasi va uning ishlash prinsipi. Bipolyar tranzistorlarning konstruksiyasi.	2 soat
15.	Bipolyar tranzistorlarning statik volt amper tavsifi.	2 soat
16.	Bipolyar tranzistordagi kuchaytirish kaskadlari.	2 soat
17.	Bipolyar tranzistorlarning statik parametrlari.	2 soat
18.	Bipolyar tranzistorlarning modellari.	2 soat
19.	Bipolyar tranzistor parametrlarining ishlash rejimi va haroratga bog'liqligi.	2 soat
20.	Bipolyar tranzistorlarning chastatoviy xususiyati.	2 soat
21.	Bipolyar tranzistorlarni kalit sifatida ishlashi.	2 soat
22.	Dreyf va geretoo'tish asosidagi taranzistorlar. Bir o'tishli tranzistorlar.	2 soat
Jami:		44 soat

T/r	Mavzular nomi	Soat
IV-semestr		
1.	Tiristorlar. Tiristor turlari. Tristorlarning qo'llanilishi.	2 soat
2.	Fotodiod va qo'yosh elementarlari. Yorug'lik chiqaruvchi diod.	2 soat
3.	Yarimo'ttkazgichli lazerlar.	2 soat
4.	Zaryad bog'lanishli asboblari. P-n o'tish bilan boshqariladigan maydonli tranzistor.	2 soat
5.	MOYa maydonli tranzistor. Katta quvvatli MOYa tranzistor.	2 soat
6.	Metall-yarim o'tgazgich kontakti bilan boshqariladigan maydonli tranzistorlar.	2 soat
7.	IGBT tranzistorlar. Katta quvvatli modullar.	2 soat
8.	Integral sxema va uning sinflanishi. Integral sxemalarni izolyatsiya qilish.	2 soat
9.	Integral sxemaning faol elementlari: Bipolyar taranzistor. Integral sxemaning faol elementlari: Diod, maydonli tranzistor.	2 soat
10.	Integral sxemaning passiv elementlari.	2 soat
11.	Analog integral sxemalarni qurishda ishlatiladigan sxema. Raqamli elektronikaning mantiqiy asoslari.	2 soat
12.	Integral sxemalarning ishonchliligi.	2 soat
13.	Nanoelektronika asboblari. Issiq elektronlardagi va rezonans tunnelli tranzistorlar. Modulyatsiyon legrlangan maydonli tranzistorlar.	2 soat

14.	Funksional elektronika. Yarimo'tkazgichli funksional elektronika. Funksional optoelektronika.	2 soat
15.	Funksional magnit elektronika. Funksional dielektrik elektronika.	2 soat
Jami:		30 soat

2.3. Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari (III-semestr)

1. Termoelektron emissiya toki zichligini haroratga bog'liqligini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim. Blits-so'rov, munozara, BBB, Insert.*

Adabiyotlar: A1, A5, Q1, Q5, Q6.

2. Yarimo'tkazgichlarda zaryad tashuvchilarning xususiy konsentratsiyasini haroratga bog'liqligini hisoblash. Yarimo'tkazgichlarda zaryad tashuvchilarning diffuzion uzunligi harakatchanligi va dreyf tezligini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1,A5,A7, Q5, Q6.

3. Taqiqlangan soha kengligini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6.

4. Yarimo'tkazgichlarda donor va akseptor miqdorini hisoblash. Yarimo'tkazgichlarda diod p-n o'tishi potensial to'siq balandligini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A4, Q1, Q5, Q6.

5. Generatsiya va rekombinatsiya jarayonlarini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3,A4,Q1, Q3,Q5,Q6.

6. Yarimo'tkazgichli diod p-n o'tishining to'siq sig'imini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

7. Ko'chki o'tishli diod parametrlarini hisoblash. Gann diodlari parametrlarini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

8. Diod p-n o'tishining teshilish kuchlanishini hisoblash. Yarimo'tkazgichli diod p-n o'tishining teskari toklarini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3,A4,Q1, Q3,Q5,Q6.

9. Metall-yarim o'tgazgich kontaktining parametrlarini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3,A4,Q1, Q3,Q5,Q6.

10. Injeksiya koeffisienti va bipolyar tranzistor bazasida zaryad tashuvchilarning ko'chish koeffisientini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3,A4,Q1, Q3,Q5,Q6.

11. Bipolyar tranzistor kuchaytirishining chegaraviy chastotasini hisoblash. Potensial to'siqdan o'tish va akslanish ehtimolligini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3,A4,Q1, Q3,Q5,Q6.

(IV-semestr)

1. Maydonli tranzistor p-n o'tishining kirish sig'imini hisoblash. Maydonli tranzistor statik VAT ini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim. Blits-so'rov, munozara, BBB, Insert.*

Adabiyotlar: A1, A5, Q1, Q5, Q6.

2. Metall-yarimo'tgazgich kontakti bilan boshqariladigan maydonli tranzistor parametrlarini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1,A5,A7, Q5, Q6.

3. Modulyatsiyali legirlangan maydonli tranzistor parametrlarini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, Q3, Q4, Q6.

4. IS tayyorlashda diffusion jarayonlarni hisoblash. Integral sxemadagi bipolyar tranzistor konstruksiyasini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A4, Q1, Q5, Q6

5. MOYa xotira strukturasining parametrlarini hisoblash..

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3,A4,Q1, Q3,Q5,Q6.

6. Yarimo'tkazgichlarda yorug'lik yutilishini hisoblash. Yorug'lik chiqaruvchi diod parametrlarini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *Kichik guruhlarda ishlash, Bahs-munozara,Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A3, A5, Q3, Q5, Q6.

7. Yarimo'tkazgichli lazer parametrlarini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim,munozara, Klaster, Insert jadvali, o'z-o'zini nazorat. Adabiyotlar:* A3, A5, Q3, Q5, Q6.

8. Fotodetektor parameterlarini hisoblash. Qo'yosh elementlarining parametrlarini hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *muammoli ta'lim, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1, A2, A3,A4,Q1, Q3,Q5,Q6

2.4. “Elektron asboblari va integral sxemalar” fani bo'yicha amaliy mashg'ulotining kalendar rejayi

T/r	Amaliy mashg'ulotlar mavzulari	Soat
III-semestr		
1.	Termoelektron emissiya toki zichligini haroratga bog'liqligini hisoblash.	2 soat
2.	Yarimo'tkazgichlarda zaryad tashuvchilarning xususiy konsentratsiyasini haroratga bog'liqligini hisoblash. Yarimo'tkazgichlarda zaryad tashuvchilarning diffuzion uzunligi harakatchanligi va dreyf tezligini hisoblash.	2 soat
3.	Taqiqlangan soha kengligini hisoblash.	2 soat
4.	<u>Yarimo'tkazgichlarda donor va akseptor miqdorini hisoblash.</u> Yarimo'tkazgichlarda diod p-n o'tishi potensial to'siq balandligini hisoblash.	2 soat
5.	Generatsiya va rekombinatsiya jarayonlarini hisoblash.	2 soat
6.	Yarimo'tkazgichli diod p-n o'tishining to'siq sig'imini hisoblash.	2 soat
7.	Ko'chki o'tishli diod parametrlarini hisoblash. Gann diodlari parametrlarini hisoblash.	2 soat
8.	Diod p-n o'tishining teshilish kuchlanishini hisoblash. Yarimo'tgazgichli diod p-n o'tishining teskari toklarini hisoblash.	2 soat
9	Metall-yarim o'tgazgich kontaktining parametrlarini hisoblash.	2 soat
10	Injektsiya koeffisienti va bipolyar tranzistor bazasida zaryad tashuvchilarning ko'chish koeffisientini hisoblash.	2 soat
11	Bipolyar tranzistor kuchaytirishining chegaraviy chastotasini hisoblash. Potensial to'siqdan o'tish va akslanish ehtimolligini hisoblash.	2 soat
Jami:		22 soat

T/r	Amaliy mashg'ulotlar mavzulari	Soat
IV-semestr		
1.	Maydonli tranzistor p-n o'tishining kirish sig'imini hisoblash. Maydonli tranzistor statik VAT ini hisoblash.	2 soat
2.	Metall-yarimo'tgazgich kontakti bilan boshqariladigan maydonli tranzistor parametrlarini hisoblash.	2 soat
3.	Modulyatsiyali legirlangan maydonli tranzistor parametrlarini hisoblash.	2 soat
4.	IS tayyorlashda diffusion jarayonlarni hisoblash. Integral sxemadagi bipolyar tranzistor konstruksiyasini hisoblash.	2 soat
5.	MOYa xotira strukturasining parametrlarini hisoblash.	2 soat
6.	Yarimo'tkazgichlarda yorug'lik yutilishini hisoblash. Yorug'lik chiqaruvchi diod parametrlarini hisoblash.	2 soat
7.	Yarimo'tkazgichli lazer parametrlarini hisoblash.	2 soat
8.	Fotodetektor parameterlarini hisoblash. <u>Qo'yosh elementlarining parametrlarini hisoblash.</u>	2 soat
Jami:		16 soat

2.5. Fanning o'quv dasturida laboratoriya mashg'ulotlari

(III-semestr)

T/r	Laboratoriya ishlari mavzulari	Soat
III-semestr		
1.	To'g'irlovchi diodning VAT ini o'rganish.	2 soat
2.	Diod VATga haroratning ta'sirini o'rganish.	2 soat
3.	Diod VATga haroratning ta'sirini o'rganish.	
4.	Yarimo'tkazgichli satabilitronning VAT ni o'rganish.	2 soat
5.	Impuls diodning tavsiflarini o'rganish.	2 soat
6.	Shottki diodning VATni o'rganish.	2 soat
7.	Umumiy baza sxemasi bilan o'langan bipolyar tranzistorning chiqish volt-ampere xarakteristikasini o'rganish.	2 soat
8	Umumiy baza sxemasi bilan o'langan bipolyar tranzistorning chiqish volt-ampere xarakteristikasini o'rganish.	2 soat
9.	Umumiy emitter sxemasi bo'yicha ulangan bipolyar tranzistor tavsifini o'rganish.	2 soat
10	Umumiy emitter sxemasi bo'yicha ulangan bipolyar tranzistor tavsifini o'rganish.	2 soat
11.	Maydonli tranzistor statik xarakteristikalarini tadqiq etish.	2 soat
12.	Maydonli tranzistor statik xarakteristikalarini tadqiq etish.	2 soat
Jami:		24 soat

T/r	Laboratoriya ishlari mavzulari	Soat
IV-semestr		
1.	Tristor va smistorlarni o'rganish.	2 soat
2.	Yorug'lik diodlari VATni o'rganish. Quyosh elementi VAT ni o'rganish.	2 soat
3.	Bipolyar tranzistorning kirish va chiqish VATni o'rganish.	2 soat
4.	Umumiy manba zanjiri bo'yicha ulangan p-n o'tishli maydon tranzistorning kirish va chiqish VAT o'rganish.	2 soat
5.	Umumiy stok (manba) bilan sxema bo'yicha maydon tranzistorda kuchaytirgich ishlashini o'rganish. Umumiy istok sxemada maydon tranzistorda kuchaytirgich ishlashini o'rganish.	2 soat
6.	MDYa tranzistorining chiqish VATni o'rganish.	2 soat
7.	IGBTlarning chiqish VATni tekshirish. "VA", "YOKI", "EMAS" mantiqiy sxemalarini tadbiq qilish.	2 soat
Jami:		14 soat

Talabalar mustaqil ta'limini tashkil etishning shakli va mazmuni

Mustaqil ta'limni tashkil etishda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagilardan foydalanish tavsiya etiladi va joriy nazorat tarkibida baholanadi:

Mavzular buyicha konspekt (referat, takdimot) tayyorlash. Nazariy materialni puxta o'zlashtirishga yordam beruvchi bunday usul o'quv materialiga diqqatni ko'prok jalb etishga yordam beradi. Talaba konspekti turli nazorat ishlariga tayyorgarlik ishlarini osonlashtiradi, vaqtni tejaydi;

O'qitish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari bilan ishlash. Olgan bilimlarini o'zlashtirishlari, turli nazorat ishlariga tayyorgarlik kurishlari uchun tavsiya etilgan elektron manbalar, innovatsion dars loyihasi namunalari, o'z-o'zini nazorat uchun test topshiriqlari v.b;

Fan buyicha qo'shimcha adabiyotlar bilan ishlash. Mustaqil o'rganish uchun berilgan mavzular buyicha talabalar tavsiya etilgan asosiy adabiyotlardan tashkari qo'shimcha o'quv ilmiy adabiyotlardan foydalanadilar. Bunda rus va xorijiy tillardagi adabiyotlardan foydalanish rag'batlantiriladi;

INTERNET tarmog'idan foydalanish. Fan mavzularini o'zlashtirish mavzu bo'yicha INTERNET manbalarini topish, ular bilan ishlash joriy nazoratda qo'shimcha baholar bilan rag'batlantiriladi;

Yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yullarini aniqlash. Internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy makola (tezis) va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chukurlashtiradi, ularning mustakil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirishni ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

2.6. Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni

Mustaqil ta'limning maqsadi - talabalar o'qituvchi rahbarligida o'quv jarayonida olgan bilim va ko'nikmalarini darsliklar, o'quv qo'llanmalar, o'quv-uslubiy majmualar, internet ma'lumotlari, o'quv-vizual va multimedia materiallari yordamida mustahkamlaydilar.

№	Mustaqil ta'lim topshiriqlarining mavzulari
<i>IV-semestr</i>	
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 defferensial 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 tayyorlashningf epitaksial-diffuzion texnologiyasi
12	Bipolyar dreyf tranzistorlarning strukturasi va ishlash tamoyili
13	Tranzistorning fizik moduli va ularning asosiy parametrlari
14	Bipolyar tranzistorlarni teshilishga olib keluvchi fizik hodisalar

15	Bipolyar taranzistorlarni ulanish sxemasi
16	Past va o'rta chastotalar uchun UEkuchaytirish kaskadini almashtirishning ekvivalent sxemasi
17	Umumiy emmitor sxemasi bo'yicha ulangan bipolyar taranzistorlarda 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-taranzistorlar
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 mikrosxemalarning 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

2.7 Fan bo'yicha talabalar bilimni nazorat qilish tizimi

Talabalar bilimni baholash mezonlari va kreditlarni olish uchun talablar

Fanga oid nazariy materiallar ma'ruza mashg'ulotlarini ma'ruzalarda ishtirok etish va kredit-modul platformasi orqali ma'ruzalarni mustahkamlash hamda belgilangan test savollariga javob berish orqali amalga oshiriladi.

Amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha amaliy ko'nikmalar hosil qilish va o'zlashtirish mashg'ulotlarga to'liq ishtirok etish va modul platformasi orqali topshiriqlarni bajarish natijasida nazorat qilinadi.

Mustaqil ta'lim mavzulari modul platformasi orqali berilgan mavzular bo'yicha topshiriqlarni bajarish (test, referat va boshqa usullarda) bajariladi.

Fan bo'yicha talabalar test yoki yozma ish shaklida oraliq nazorat va yozma ish, og'zaki yoki test shaklida yakuniy nazorat topshiriladi.

ON o'tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan komissiya ishtirokida muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda ON natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda ON qayta o'tkaziladi.

Oliy ta'lim muassasasi rahbarining buyrug'i bilan ichki nazorat va monitoring bo'limi rahbarligida tuzilgan komissiya ishtirokida YaNni o'tkazish jarayoni muntazam ravishda o'rganib boriladi va uni o'tkazish tartiblari buzilgan hollarda YaN natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda YaN qayta o'tkaziladi

Talabalar bilimini nazorat qilish va baholash O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 5 iyundagi PQ-3775-son Qaroriga muvofiq Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2018 yil 9 avgustdagi 19-2018-son buyrug'I bilan tasdiqlangan Oliy ta'lim talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi Nizom asosida olib boriladi.

Talabalarning bilimi quyidagi mezonlar asosida:

talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 5 (a'lo) baho;

talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 4 (yaxshi) baho;

talaba olgan bilimini amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda — 3 (qoniqarli) baho;

talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda — 2 (qoniqarsiz) baho bilan baholanadi.

Yakuniy nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi bo'yicha talabaning bilimini baholash o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Fan dasturida berilgan baholash mezonlari asosida fanni o'zlashtirgan talabalarga tegishli ta'lim yo'nalishi o'quv rejasida ushbu fanga ko'rsatilgan kredit beriladi.

Kredit to'plash mezonlari (III-semestr)

1-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 16 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish
2-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 16 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish
3-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 14 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish
4-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 14 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish
5-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 14 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish
6-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 14 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish

Kredit to'plash mezonlari (IV-semestr)

1-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 16 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish
2-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 16 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish
3-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 14 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish
4-kredit	15 soat auditoriya mashg'ulotlarida ishtirok etish va belgilangan topshiriqlarni bajarish, 14 soat mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarish

Fanning informatsion-uslubiy ta'minoti

Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik va axborot kommunikasiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- Hisoblash usullarini algoritmashning nazariy asoslari bo'limiga tegishli ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalari;

- Hisoblash usullarini algoritmash bo'yicha o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda aqliy xujum, guruhli fikrlash pedagogik texnologiyalarini qo'llash nazarda tutiladi.

III. Informatsion-uslubiy ta'minot

3.1 Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

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. Назиров, 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.

3.2. Qo'shimcha adabiyotlar

16. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг тантанали маросимида бағишланган Олий лавозимида киришиш Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. - Т.: "Ўзбекистон" НМИУ, 2016.- 56 б.
17. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлигига Инсон манфаатларини ва таъминлаш юрт тараққиёти 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 қурамиз. - 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.

3.3. Ko'rgazmali quollar, diafilmlar va o'qitishning texnik vositalari

Zamonaviy shaxsiy kompyuterlar, Internet ma'lumotlari, fandan tarqatma materiallar

Internet manbalari:

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>

