

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

NIZOMIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

Kasb ta'limi fakulteti

«Himoyaga ruxsat etilsin»
fakultet dekani
_____ p.f.n., dots. Ya.O'.Ismadiyarov
«___» _____ 2014 y.

5140900-Kasb ta'limi (5520700-Texnologik mashinalar va jihozlar)

TM-402 guruh talabasi

Norboeva Iqbol Qodirberdievna

*KHKlarida “Elektr sxema. Elektr sxema turlari va ularni chizish qoidalari” mavzusini
o'qitish texnologiyasi
mavzusidagi*

Bitiruv malakaviy ishi

_____ Talaba I.Norboeva

Ilmiy rahbar: “Umumtexnika fanlari” kafedrası
f.m.f.n

_____ U.Rustamov

Taqrizchilar: Ishlab chiqarish texnologiyalari
kafedrası dotsenti

_____ R.Shermuxamedov

Qo'yliq maishiy xizmat kasb-hunar kolleji
direktor muovini

_____ G.Eshonqulova

Himoyaga tavsiya etilsin
“Umumtexnika fanlari”
kafedrası mudiri v/b, p.f.n.dotsent
_____ S.Axmadaliev

«___» _____ 2014yil

Toshkent – 2014y.

MUNDARIJA

KIRISH	3
I BOB. «ELEKTR SXEMALARNI TUZISH VA ULARNI HISOBLASH» BO'YICHA TA'LIMNING ZAMONAVIY YO'NALISHLARI.	6
§1.1. «Elektr sxemalarni tuzish va ularni hisoblash» bo'yicha virtual laboratoriyalar.	6
§1.2. Micro-Cap dasturi, MATLAB tizimi va Electronics Workbench Multisim dasturiy kompleksi imkoniyatlari.	19
II BOB. «ELEKTROTEXNIKA» FANINI O'QITISHDA TA'LIM TEKNOLOGIYALARNI QO'LLASH.	33
§2.1. «Elektrotexnika» fanidan ta'lim texnologiyalarini qo'llash asoslari.	33
§2.2. «Elektrotexnika» fanidan ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish texnologiyalari.	38
<u>XULOSA</u>	53
<u>ILOVALAR</u>	55
<u>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RYXATI.</u>	60

KIRISH.

Bitiruv malakaviy ishi mavzusining dolzarbligi: O'zbekistondagi ijtimoiy uzgarishlar jarayoni, yoshlarni mustakil faoliyat ko'rsatishlarida ijodkorlik va samaradorlikni oshirishga imkon beruvchi zamonaviy yangi pedagogik texnologiyalarini urganishini xozirgi bozor iqtisodiyoti muno-sabatlari talablari asosida tashkil etish zarur buladi. "Kadrlar tayyorlash" Milliy Dasturining yuksak, umumiy va kasb-xunar madaniyatiga, ijodiy va ijtimoiy faollikka, ijtimoiy-siyosiy xayotda mustaqil ravishda mo'ljalni to'g'ri ola bilish maxoratiga ega bo'lgan, istiqbol vazifalarini ilgari surish va xal etishga qodir kadrlarning yangi avlodini shakllantirishga yo'naltirilgan qoidalarni amalga oshirish maqsadida, talabalarda analitik fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishni ta'minlash zarur. Demokratik jamiyatda, fuqarolarning muvozanatlashtirilgan tanqidiy fikrlashi, ular tomonidan xar tomonlama o'ylangan echimlarini qabul qilish qobiliyati uchun muxim omil bo'ladi. Asoslangan tanqidiy fikrlash, raqobatbardosh bakalavr va magistrnlarni eng asosiy xarakteristikalaridan biri bo'lib qolishi kerak. Bunday kadrlar iqtisodiyotni va xalqning farovonligini yanada ortirishni ta'minlaydi. Talabalarda tanqidiy fikrlarni rivojlantirish kasb-xunar ta'lim muassasalari o'qituvchilarining muxim vazifalaridan biridir. Ushbu vazifani echishning asosiy usuli – xar bir fanning o'quv materiallarida, ayniqsa o'quv va nazoratli yozma ishlarni, kurs loyixalari va bitiruv ishlarini bajarishda talabalarni tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini uzluksiz ravish-da rivojlantirishdan iboratdir. Bu o'quv jarayonining takomillash-tirishni, kasb-xunar kollejlarining ta'lim xizmati bozoridagi raqobat-bardoshligini orttirishini va ulardagi kadrlar tayyorlash darajasining rivojlangan mamlakatlar qatoriga chiqishini talab qiladi YUkoridagilarni xisobga olgan xolda, xozirda talabalarni aniq bir fan mavzusi bo'yicha dars mashg'ulotlarini interfaol usullarini qo'llash orqali utkazish dolzarb masalalardan biridir.

Bitiruv malakaviy ishi mavzusining maqsad va vazifalari: Bitiruv malakaviy ishining maqsadi- KHKlarida «Elektroenergetika» tanlov yo'nalishi bo'yicha

kichik mutaxassislarni tayyorlashda o'qitiladigan "Elektrotexnika" fanidan mashg'ulotlarni axborot va pedagogik texnologiyalarning usullarini qo'llash orqali o'tkazish uslubiyotini yaratish, olingan natijalarni o'quv jarayoniga tatbiq etish bo'yicha tavsiyalarni ishlab chiqishdir. Maqsadga ko'ra, ishda quyidagi tadqiqot vazifalari echilgan: "Elektr sxemalarning turlari va ularni tuzish qoidalari" mavzusining maqsadi, vazifasi va uning o'quv jarayonida tutgan o'rni, tarkibi, asosiy mazmuni va mavzu bo'yicha dars mashg'ulotlarini ananaviy usulda tashkil qilishni taxlil etish; berilayotgan bilimlarni tanqidiy fikrlash asoslari va ularda qo'llaniladigan interfaol usullar va ularni oliy texnika ta'limda qo'llash xususiyatlarini o'rganish va umumlashtirish; interfaol usullardan foydalangan holda "Elektr sxemalarning turlari va ularni tuzish qoidalari" mavzusi bo'yicha ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarni ilg'or pedagogik texnologiyalar asosida o'tkazish uslubiyotini ishlab chiqish xamda ushbu uslubiyotni tatbiq etish bo'yicha tavsiyalarni berish.

Bitiruv malakaviy ishining amaliy ahamiyati: BMIda olingan natijalar, fanning ma'lum bir mavzusi bo'yicha mashg'ulotlarni interfaol usullarni qo'llash orqali ilg'or pedagogik texnologiyalar asosida o'tkazish uchun uslubiy ishlanmalar va bir qator interfaol usullarning namunalarini hozirgi kunda KHKlarining o'qituvchilari tomonidan mashg'ulotlarda foydalanishga tavsiya etiladi. SHuningdek ushbu materiallarni ixtisoslik fanlarida xam qo'llanma sifatida ishlatilishi mumkin.

Bitiruv malakaviy ishining ilmiy-uslubiy yangiliklari: Ishda birinchi marotaba "Elektroenergetika" tanlov yo'nalishi bo'yicha o'qitiladigan umumkasbiy fanlarni xususiyatlarini xisobga olgan holda, talabalarni tanqidiy fikrlashga o'rgatadigan interfaol usullarni qo'llash orqali ilg'or pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish uslubiyoti yaratilgan.

Tadqiqot predmeti: Ishda tadqiqot predmeti sifatida o'rta maxsus kasb - xunar ta'limida zamonaviy innovatsion texnologiyalar, jumladan, ularda keng qo'llaniladigan interfaol usullar qabul qilingan.

Tadqiqot ob`ekti: Kasb – xunar kollejlarda “Elektroenergetika” tanlov yunalishi bo’yicha kichik mutaxassislarni tayyorlashda o’qitiladigan “Elektrotexnika” fanining o’qitish metodi.

Bitiruv malakaviy ishining tarkibi: Kirish, ikkita bob, xulosalar, foydalanilgan o’rganilgan adabiyotlar ro’yxati va ilovalardan tashkil topgan. Ishning hajmi adabiyotlar ro’yxati, ilovalar, rasmlar va jadvallardan tashqari ____ bet.

I BOB. «ELEKTR SXEMALARNI TUZISH VA ULARNI HISOBLASH» BO'YICHA TA'LIMNING ZAMONAVIY YO'NALISHLARI.

§1.1. «Elektr sxemalarni tuzish va ularni hisoblash» bo'yicha virtual laboratoriyalar.

Elektrotexnika va elektronikani o'rganishda sinash va tajribalar o'tkazish zarurligi hech kimda shubha uyg'otmaydi. Lekin ularni o'tkazish jiddiy qiyinchiliklarni keltirib chiqarishi mumkin (ayniqsa hozirgi vaqtda). YAxshi o'quv laboratoriyasi zamonaviy o'lchov jixozlariga va ularni ishchi holatda saqlab tura oladigan malakali xodimlarga ega bo'lishi kerak. O'quv yurtlari uchun bunday laboratoriyani ushlab turish qiyin masaladir. Keyingi qirq yil ichida elektr va elektron sxemalarni hisoblash vositalari tezlik bilan o'zgarib bordi. Bunday vosita sifatida 70- yillarning boshida foydalanilgan logarifmik lineykaning o'rnini 70- yillarning ikkinchi yarmida kalkulyatorlar va mini EHM lar egallay boshladi. Mini EHM larning o'rniga 80-yillarning o'rtalariga kelib hisoblash quvvatlari va imkoniyatlari uzluksiz ortib borayotgan personal kompyuterlar (PK) qo'llanila boshlandi. Elektron sxemalarning tahlili bo'yicha PK larning dasturiy ta'minoti faqat hisoblashlarning algoritmlari va sonli tahlil usullarini rivojlantirish yo'nalishidagina emas, balki har xil turdagi sxemalar (analogli, raqamli, raqamli-analog, impuls va boshqalar) bilan tajribalar o'tkazish uchun virtual muhitni yaratish imkoniyatini beruvchi foydalanuvchi uchun qulay interfeysni yaratish yo'nalishida ham rivojlandi.

Alohida ta'kidlash kerakki, PK ning foydalanuvchi interfeysini yaratish sohasidagi yutuqlar shu darajada ta'sirlik, ular sxemalarni tadqiq qilishga bo'lgan uslubiy qarashning keskin o'zgarishiga olib keldi. Personal kompyuterdan foydalanish an'anaviy o'quv laboratoriyalariga alternativ - virtual laboratoriyalarning yaratilishiga olib keldi. Virtual laboratoriya, umuman olganda, tadqiqotchining real laboratoriyadagi harakatlarini (ishini) imitatsiya

qiluvchi interfeysga ega bo'lgan sonli hisoblash dasturidir. YUqori tezkorlik va katta hajmdagi xotiraga ega bo'lgan zamonaviy shaxsiy kompyuterlarda hisoblashlarning sonli usullari yordamida murakkab modellarni ham aniqligi real ob'ektlarda o'tkaziladigan tajribalarda olinadigan natijalarning aniqligidan qolishmaydigan aniqlikda tadqiq qilish mumkin. Elektrotexnika va elektronikani o'rganish jarayoni sxemalarni tahlil va tadqiq qilish bilan bog'liq. Ushbu jarayonni kompyuter maksimal darajada engillashtirishi kerak. Virtual muhit kompyuterda elektr va elektron sxemalar ustida tajribalar o'tkazish uchun etarli sharoitlar yaratilgan laboratoriyani amalga oshirishi va olinadigan natijalarning aniqligi real sharoitlarda olinadigan natijalar aniqligidan qolishmasligi kerak.

Modellash real jarayonga maksimal darajadi yaqinlashtirilgan bo'lishi, ya'ni, sxemani tuzish, unga o'lchash asboblari va ostsillografni ulash, sxema elementlarining parametrlarini hamda ishlash rejimlarini o'rnatish va natijalarni olish jarayonlarini o'z ichiga olishi kerak. Foydalanuvchiga bunday imkoniyatlarni beruvchi dasturlardan biri Electronics Workbench Multisim dasturi – kompyuterda virtual elektron laboratoriya bo'lib hisoblanadi. Unga asos qilib professional modellash dasturi PSPICE olingan bo'lishiga qaramasdan Electronics Workbench Multisim dasturi maksimal darajada qulay interfeysga ega. Unda ampermetr, voltmeter, multimeter, generator va ostsillograf kabi tanish asboblarning mavjudligi tadqiqot jarayonining tabiiy va tushunarli bo'lishini ta'minlaydi.

Dasturning tarkibida zamonaviy asboblarning mavjudligi foydalanuvchiga oddiydan boshlab juda murakkab tajribalarni o'tkazish imkoniyatini beradi. Bunday vosita o'qitishda ideal bo'lib hisoblanadi, chunki elementlar va asboblari bo'yicha har qanday cheklashlarni olib tashlash imkoniyatini beradi. Bundan tashqari Electronics Workbench Multisim dasturi real elektron va o'lchash asboblari hamda sxemalarni ishlash printsiplarini o'rganish uchun trenajyor vazifasini bajarishi mumkin. Electronics Workbench Multisim dasturida modellash va natijalarni olish o'zining tezkorligi va qulayligi bilan ajralib

turadi. Lekin to'g'ri natijalar olish uchun foydalanuvchi dastur bilan ishlash qoidalari va usullarini o'zlashtirgan va ularni elektron sxemalardagi jarayonlarni o'rganish va tadqiq qilish uchun qo'llash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak [12]. O'qitishning traditsion usullarida fan bo'yicha olingan nazariy bilimlarni mustaxkamlash va amaliy ko'nikmalarni hosil qilish uchun xizmat qiluvchi laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarga katta ahamiyat beriladi. Lekin ular ko'pchilik hollarda kutilgan natijani bermaydi. Buning sabablari quyidagilar:

- laboratoriya stendlarining etarli emasligi;
- mavjud laboratoriya stendlari zamonaviy asboblardan, qurilmalar va apparatlar bilan ta'minlanmaganligi;
- ko'pchilik laboratoriya stendlarining zamonaviy talablarga javob bermasligi va ma'naviy eskirganligi;
- laboratoriya ishlari va stendlarini mukammallashtirib turish zarurligi;
- ayrim laboratoriya sxemalarini yig'ish uchun ko'p vaqt talab qilinishi sababli talabalarning ajratilgan vaqtdan unumli foydalana olmasligi.

YUqorida keltirilgan kamchiliklarning ko'pchiligini o'quv jarayoniga virtual laboratoriyalarni kiritish yo'li bilan bartaraf qilish mumkin. Virtual laboratoriya (VL) dasturiy kompleks bo'lib, foydalanuvchiga har xil turdagi qurilmalar va tizimlar bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish va ularni har tomonlama tadqiq qilish imkoniyatini beradi. Foydalanuvchining VL bilan ishlashi laboratoriya ishlari (LI) deb ataluvchi ayrim seanslar ko'rinishida tashkil qilinadi. Virtual laboratoriya – tajribalar o'tkazish va fanlarni qiziqarli tarzda o'rganish uchun ideal muhit bo'lib hisoblanadi. Interaktiv virtual reallik oddiy eksperimentlar bilan bir qatorda quyida sanab o'tilgan murakkab eksperimentlarni ham o'tkazish imkoniyatini beradi:

- qimmat va murakkab jixozlarni talab qiluvchi eksperimentlar;
- real sharoitlarda o'tkazish qiyin yoki amalda mumkin bo'lmagan eksperimentlar;
- real sharoitlarda katta mablag'larni talab qiluvchi eksperimentlar;

- qisqa vaqt davomida o'tkazilishi zarur bo'lgan eksperimentlar va h.k.

Virtual laboratoriya ishlarini ma'ruza materiallariga qo'shimcha ravishda ma'ruza vaqtida ham namoyish qilish mumkin. Bunda ma'ruza va laboratoriya mashg'ulotlari o'rtasidagi vaqt bareri olib tashlanadi, natijada o'qitish effektivligi va sifati ortadi. Virtual laboratoriyalarni effektiv tarzda qo'llash o'qitish sifatini o'ttirish bilan bir qatorda katta mablag'larni tejash imkoniyatini ham beradi. Hozirgi vaqtda virtual laboratoriyalarni yaratish, o'quv jarayoniga kiritish va mukammallashtirish ertangi kun texnologiyasi emas balki bugungi kunda bajarilishi zarur bo'lgan vazifaga aylanib bormoqda. Virtual laboratoriyalarni yaratish masofaviy ta'lim tizimini rivojlantirishda va yangi axborot texnologiyalari vositalarini o'quv jarayoniga kiritishda ham dolzarb masalalardan biridir.

Virtual laboratoriyalarni tayyorlashda loyihalash va modellash muhiti sifatida MATLAB, MathCAD, Maple, Electronics Workbench Multisim singari dasturlardan foydalanish mumkin. Modellashni abstrakt darajada yoki qurilmalarda kechadigan fizik jarayonlarga yaqinlashtirilgan holda amalga oshirish mumkin. Ko'pchilik dasturlar, masalan, MATLAB yordamida murakkab dinamik jarayonlarni real vaqt masshtabida modellash mumkin. Bundan tashqari, kompyuter dasturlari asosidagi modellash muhiti virtual laboratoriyalarni yaratish uchun ideal tarzda mos bo'lgan ierarxik tarkiblar ko'rinishidagi elementlar bibliotekalarini yaratish imkoniyatini beradi. Injenerlik faoliyatining asosiy yo'nalishi bo'lib asboblari, mashinalar va boshqa texnik ob'ektlarni loyihalash, tayyorlash va ekspluatatsiya qilish hisoblanadi. Kompyuterlardan keng foydalanish zamonaviy injenerning kasbiy malakasiga qo'shimcha talablarni qo'yadiki, ulardan biri yangi axborot texnologiyalarini o'zlashtirgan bo'lishi kerak. Lekin injenerlik malakasining mohiyati avvalgidek qoladi va texnik ob'ektlar fizik xossalarini bilishi va ularni chuqur tahlil qilishga asoslangan intuitsiyasi, ya'ni, injenerlik sezgisi bilan belgilanadi. Adekvat matematik modelni qurish uchun modellanayotgan ob'ektning fizik tabiatini chuqur bilish kerak. Inson-kompyuter komplekslarida texnik jihatdan

to'g'ri echimlarni qabul qilishi uchun modellash natijalarini chuqur anglab etishi va qiyin formallanuvchi faktorlarni hisobga olishi zarur.

Shunday qilib, ta'lim berishni axborotlashtirish jarayonida bo'lajak mutaxassislarning informatsion va kommunikatsion texnologiyalarni (IKT) o'zlashtirishi bilan bir qatorda IKT vositalari yordamida texnik ob'ektlar va jarayonlarning tuzilishi va ishlashining fundamental fizik printsiplarini (qonun-qoidalarini) bilish va chuqur anglashga asoslangan mutaxassislik tayyorgarligini ham kuchaytirish zarur. So'nggi yillarda IKT ni qo'llash sohasida yangi termin "Virtual o'quv laboratoriya" (VO'L) paydo bo'ldi. Texnik ta'lim yo'nalishida VO'L yuqorida keltirilgan mutaxassislarni tayyorlashni kompyuterlashtirish bo'yicha talablarni amalga oshirishga yo'naltirilgan, ochiq va masofaviy ta'lim g'oyalariga mos keladi, o'quv jarayonini moddiy-texnik ta'minoti bo'yicha keskin muammolarni qisman bo'lsada hal qilishga yordam beradi.

Hozirgi vaqtgacha VO'L mavzusi bo'yicha kam sonli ilmiy-uslubiy ishlar asosan virtual asboblardan va ulardan foydalanib bajariladigan laboratoriya mashg'ulotlarining tavsifi bilan cheklangan. Lekin metodologik jihatdan VO'L kengroq bo'lib, o'zida virtual asboblardan tashqari virtual o'quv kabinetlari, matematik va imitatsion modellash tizimlari, amaliy dasturlarning o'quv va sanoat paketlari va boshqalarni mujassamlantiradi. VO'L faqat laboratoriya mashg'ulotlaridagina emas, balki studentlarning kurs va diplom loyihalarida, o'quv-tadqiqot tushlarida foydalanilishi mumkin. Metodologik nuqtai nazardan virtual laboratoriyalarni protseduraviy, deklarativ va gibridd (protseduriy-deklarativ) turlarga bo'lish mumkin. Protseduraviy turdagi VO'L larning asosini amaliy dasturlarning o'quv paketlari yoki ularning sanoat analoglari tashkil qiladi. Ular muxandislik ishini avtomatlashtirishga mo'ljallangan. Protseduraviy turdagi VO'L larni yaratishda asosiy e'tibor o'rganilayotgan ob'ekt va jarayonlarni matematik modellash, hisoblash va optimallashtirish protseduralarini amalga oshirishga qaratiladi. Ayrim hollarda matematik modellash murakkab ob'ekt va jarayonlarni tadqiq qilishning yagona usuli bo'lishi mumkin. Muhandislik ishini yengillashtirishning foydaliligini inkor qilmagan holda

shuni aytish mumkinki, protseduraviy VO'L lar o'quv masalalarida hamma vaqt ham muhandislik tayyorgarligining ko'tarilishiga olib kelmaydi. Gap shundaki, matematik modellash va hisoblash eksperimentlarining natijalarini tushunib etish va anglash uchun ko'pchilik hollarda muhandislik malakasi talab qilinadi. Studentlarning ko'pchiligi bunday malakaga ega emas. Bu erda ketma-ketlik sxemasi quyidagi printsiplarga asoslangan maxsus didaktik interfeys yordam berishi mumkin:

- qiziqarli namuna bo'la oladigan masala tanlanadi;
- o'quvchilarning bilim olish jarayoni tsiklik, yopiq tarzda tashkil qilinadi;
- masala albatta evristik (savol-javob) tarzda echiladi va olingan natijalar kompyuterda olingan natijalar varianti bilan taqqoslanadi;
- studentlarning bilim olish faoliyatini aktivlashtirish uchun musobaqa vaziyati vujudga keltiriladi.

Ushbu printsiplarni amalga oshirish ularning yuqori didaktik effektivlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Deklarativ turdagi VO'L lar texnik ob'ektlarning tuzilishini o'rgatish uchun xizmat qiladi. Ular elektron darsliklarga o'xshash. Gibrid yondoshish asosan virtual asboblarni tayyorlashda qo'llaniladi. Bunda tashqi atributlari, xususan boshqarish paneli real analoglarinikiga o'xshash bo'ladi, har xil rejimlar esa matematik yoki imitatsion modellar yordamida tadqiq qilinadi. Virtual laboratoriyalardan foydalanish o'quv jarayonidan real laboratoriyalarni butunlay siqib chiqarmaydi, balki ular bir-birini to'ldiradi. O'quv jarayonida virtual laboratoriyalardan foydalanish quyidagi afzalliklarga ega:

- mashg'ulotlarda studentlarning aktivligi va mustaqilligini orttirish;
- o'quv materiallarining o'zlashtirish darajasini ko'tarish;
- har bir studentning o'quv materiallarini o'zlashtirishini to'liq nazorat qilish;
- qaytarish va trening yo'li bilan olingan bilimlarni mustaxkamlash jarayonini engillashtirish;
- o'quv jarayoniga mustaqil ta'limni kiritish effektivligini orttirish.

O'qitishning traditsion usullarida fan bo'yicha olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash va amaliy ko'nikmalarni hosil qilish uchun xizmat qiluvchi laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarga katta ahamiyat beriladi. Lekin ular ko'pchilik hollarda kutilgan natijani bermaydi. Buning sabablari quyidagilar:

- laboratoriya stendlarining etarli emasligi;
- mavjud laboratoriya stendlari zamonaviy asboblardan, qurilmalar va apparatlar bilan ta'minlanmaganligi;
- ko'pchilik laboratoriya stendlarining zamonaviy talablarga javob bermasligi va ma'naviy eskirganligi;
- laboratoriya ishlari va stendlarini mukammallashtirib turish zarurligi;
- ayrim laboratoriya sxemalarini yig'ish uchun ko'p vaqt talab qilinishi sababli talabalarning ajratilgan vaqtdan unumli foydalana olmasligi.

Yuqorida keltirilgan kamchiliklarning ko'pchiligini o'quv jarayoniga virtual laboratoriyalarni kiritish yo'li bilan bartaraf qilish mumkin. Kompyuter texnologiyalaridan real jarayonlarni, shu jumladan elektr zanjirlarida sodir bo'ladigan jarayonlarni modellashda foydalanish laboratoriya amaliyotini kengaytirish va boyitish imkoniyatini beradi. Laboratoriya amaliyoti katta o'quv-uslubiy ahamiyatga ega. Lekin hozirgi paytda ko'plab laboratoriya asbob uskunalar va moslamalari, o'nlab yillar avval ishlab chiqarilganligi sababli, zamon talablariga javob bermaydi. Laboratoriya ishlari asosan fizik maketlarda bajariladi. Ular jarayonlarni har tamonlama tekshirish uchun etarli darajada universal emas. Laboratoriya moslamalarining soni cheklanganligi sababli bitta moslamada bir vaqtning o'zida bir necha student ishlashiga to'g'ri keladi. Hozirgi vaqtda laboratoriya ta'minotini takomillashtirishning yo'nalishlaridan biri ularni kompyuter asosiga o'tkazishdir. Electronics Workbench Multisim dasturi elektr va elektron sxemalarni modellash uchun ishlatiladi. Nisbatan kichik hajmga ega bo'lishiga qaramasdan unda katta miqdordagi real elementlarning modellari mavjud. U sxemotexnik tahrirlagich va SPICE simulyatorni o'z ichiga olgan integrallashgan paket bo'lib hisoblanadi.

Electronic WorkBench dasturi signallar generatorlari, ostsilloqraflar, testerlar, jahondagi ko'plab taniqli firmalarning (Motorola, Nationl, Philips, Toshiba va boshqalar) yarim o'tkazgichli asboblari va mikrosxemalarini o'z ichiga oluvchi katta bibliotekaga ega. Uning yordamida elektr zanjirlar, analog hamda raqamli elektron sxemalarni tahlil qilish mumkin.

Electronic WorkBench dasturi tayyor elementlardan tekshiriladigan sxema yig'ilgandan keyin uning har bir komponentining matematik modellarini o'zaro bog'laydi va chiziqli bo'lmagan differentsial tenglamalar sistemasi ko'rinishiga o'tkazadi. Ularga asosan chiziqli bo'lmagan algebraik tenglamalar sistemasini hosil qilib takomillashtirilgan Newton-Raphson usulidan foydalanib sonli ko'rinishda echadi va natijalarni sxemaga ulangan o'lchash asboblari (ampermetrlar, voltmetrlar) yoki ikki nurli ostsilloqrafga uzatadi Bundan tashqari dasturda grafik analizator ham mavjud. Ostsilloqraf va grafik analizator elektr zanjirlarida sodir bo'ladigan jarayonlarni xotirasiga yozib oladi va keyinchalik ularni har tamonlama tahlil qilish imkoniyatini beradi [1].

Hozirgi paytda zamonaviy pedagogika shunday sohaga aylandiki, bu sohani yangi pedagogik va kompyuter texnologiyalarisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. SHu bilan bir qatorda bu sohaning rivojlanish suratlari kun sayin o'zgarib, yangi-yangi usullar, o'qitish uslublari yaratilmoqdaki, ularning tadbiqu ta'lim sifatini oshirishga olib kelmoqda. Nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun deyarli barcha elektronika va mikroelektronika fanlarida amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari mavjud. Ammo mazkur laboratoriya mashg'ulotlari nazariy bilimlarning barcha jabhalarini qamrab ololmaydi. SHuning uchun amalda faqat amaliyotda juda zarur bo'lgan nazariy bilimlar jihatlarining amaliyotini laboratoriya ishlarida qo'yish zarur bo'ladi. Hozirgi mavjud an'anaviy o'qitish tizimida real laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda mablag' bilan ta'minlash qiyinligi, ikkinchi tomondan laboratoriya ishlarini bajarishda ishlatilayotgan asboblarni yangilab turish talab etiladi. Bu muammolarni echish uchun o'qitishning yangi usullarini joriy qilish kerakligini, jumladan "virtual" laboratoriyalar tashkil qilish kerak. Bugungi kunda

virtual laboratoriyalarni yaratishning bir necha usullari mavjud bo'lib, ular qo'yidagilar:

- Vizual dasturlash tillari yordamida;
- Boshqa (skript) dasturlash imkoniyati bo'lgan amaliy dasturlar yordamida (ikki o'lchamli Macromedia Flash va uch o'lchamli 3D Studio MAX, AliasWaveFront Maya);
- LabView, Multisim va shunga o'xshash maxsus kompyuter va laboratoriya qurilmalarini bog'lovchi dasturlar yordamida.

Virtual laboratoriya ishlari yordamida laboratoriya mashg'ulotlarini olib borish tartibi real laboratoriya mashg'ulotlarinikidan bir oz farq qiladi. Bu farq laboratoriya ishlarining virtualligi, kopyuterdan foydalanish kerakligi, ko'p marta takrorlanish imkoniyati borligi, bir mashg'ulot davomida bir emas bir nechta ishlarni bajarishga bema'lol vaqt etishi bilan belgilanadi. Ushbu virtual laboratoriya ishlari majmuasi quydagi ishlarni o'z ichiga oladi.

Laboratoriya ishi 1 - YArimo'tkazgichli diod, stabilitron va tristor

Laboratoriya ishi 2 – Bir fazali yarim o'tkazgichli to'g'irlagichlar

Laboratoriya ishi 3 – Bipoliyar va maydonli tranzistorlar

Laboratoriya ishi 4 – Tranzistorli kuchaytirgichlar

Laboratoriya ishi 5 – Operatsion kuchaytirgich asosida elektron qurilmalar

Laboratoriya ishi 6 – Kuchlanishning analog komparatorlari

Laboratoriya ishi 7 – Multivibratorlar

Laboratoriya ishi 8 – Mantiqiy elementlar va sxemalar

Laboratoriya ishi 9 – Kod o'zgartirgichlar

Laboratoriya ishi 10 – Raqamli komparator

Laboratoriya ishi 11 – Triggerlar

Laboratoriya ishi 12 – Registorlar

Laboratoriya ishi 13 – Hisoblagichlar

Laboratoriya ishi 14 – Raqamlialalog o'zgartgich

Laboratoriya ishi 15 – Analog-raqamli o'zgartgich

Laboratoriya ishi 16 – Otik asboblar va qurilmalar

Ushbu laboratoriya ishlarining har biri quydagicha ketma-ketlikda tuzilgan:

- ishdan maqsad
- nazariy ko'rsatmalar va hisoblash formulalari
- o'quv topshiriqlar va ularni bajarish bo'yicha meto-dik ko'rsatmalar
- tajriba sxemasining tasviri
- hisobot tarkibi

Laboratoriya ishlarini bajarish uchun foydalanuvchilar nazariy qism bo'limidan mavzuga oid bilimlarini oshirishadi va o'quv topshiriqlar bo'imida berilgan topshiriqlarni bajarish orqali olgan bilimlarini mustaxkamlashadi. Misol tariqasida 7-laboratoriya ishini, ya'ni Multivibratorlarni o'rganish laboratoriya ishini tarkibini ko'rib chiqish mumkin:

Ishdan maqsad: Multivibratorlarning xarakteristikalarini tadqiq etish va ishlash prinsiplarini o'rganish (nosinusoidal shakilli generatorlar)

Nazariy ko'rsatmalar va hisoblash formulalari. Multivibrator–relaksatsion generator bo'lib, sig'imli bog'lanishli chiqishi kirishi bilan bog'langan ikki elementli kuchaytirgich namoyon qiluvchi, musbat teskari bog'lanishli yopiq zanjir hosil qiladi. Multivibratorlarning ikki turi ma'vjud: turg'un muvozanat holatga ega bo'lmagan *avtotebranuvchi* va bitta turg'un muvozanat holatga ega *kutuvchi*, uning chiqishida signal boshqa kvazichidamli holatga o'tadi, keyin esa birinchi holatga o'zidan o'zi qaytadi.

Avtotebranuvchi multivibrator. Avtotebranuvchi multivibratorlarda tebranish jarayoni navbatdagi mos kondensatorlarning energiya olishi energiya manбайдan va keyingi tranzistor zanjiri orqali razriadlanishi natijasida sodir bo'ladi. Oddiy simmetrik tranzistorli multivibratorlarda quydagi elementlardan yig'ilgan: VT1 va VT2 tranzistorlar, $R_{K1}=R_{K2}=R_K$ qarshilikli rezistorlar; $R_{B1}=R_{B2}=R_B$ va $C_1=C_2=C$ sigimli kondensatorlar; $R_K \ll R_B$ (1a-rasm); tranzistorlar kalit rejimida ishlaydi agar ulardan biri ochiq bo'lsa, bu vaqtda boshqasi yopiq va aksincha bo'ladi.

Multivibrator ikki kvazimuvozanat holatga ega: tranzistorlardan biri VT1 ochiq bo'lsin (to'yinish holatida), VT2 tranzistor esa yopiq (uzilish holatida). Lekin, bu holat kvazimuvozanat turg'un emas, shuning uchun yopiq VT2 tranzistor bazasidagi manfiy potensial S_1 kondensator R_{B2} rezistor orqali razriadlanishida U_p ta'minot manbai musbat potensialga intiladi. Takidlab o'tamizki, S_2 kondensator R_{K2} rezistor orqali zaryadsizlangan VT1 tranzistor ochilish mamentiga bog'langan S_1 kondensatorning R_{B2} rezistor orali zaryadsizlanishidan tezroq kechadi. VT1 tranzistor ochiq holati i_{Bp} o'zgarmas tok bilan ta'minlanadi VT2 tranzistor baza potentsiali nolga yaqinlashgan momentida, kvazimuvozanat holat buziladi, VT2 yopiq tranzistor to'yinadi, ochiq VT1 yopiladi va multivibrator yangi kvazimuvozanat holatga o'tadi. CHiqishda deyarli to'g'riburchakli impulslar u_{chiq} shakillanadi, $N = T/t_u \approx 2$ da (3.1b-rasm). Hosil qilinayotgan impulslar amplitudasi kuchlanish manbai U_p ga teng yaqinlashgan, simmetrik multivibrator tebranish davri

$$T = 2R_B C \ln 2 \approx 1,4R_B C \quad (1)$$

Nosimmetrik multivibratorlarda (sxema rezestivli va sig'imli parametrlari teng bo'lmaganda) impuls davomiyligi t_i va tanaffus t_n , VT1 va VT2 tranzistorlarning yopiq holatlarini turlicha davomiyligi tufayli bir hil emas. Multivibratorni operatsion kuchaytirgich asosida yig'ish mumkin. OK da katta kuchaytirish koeffitsenti tufayli ($K_u = 10^5$ - 10^6) chiqish kuchlanishi kirishga proporsional, juda kichik kirish signallarida (mili- va mikrovolt birliklarda). Aytib o'tilganidek, katta kirish kuchlanishning u_{kir} signallarida ikki qiymatga ega bo'lishi mumkin U_{chiq}^+ va U_{chiq}^- (2a-rasm)

Farq $u_{kir} - u_{os} = 0$ bo'lganda kirish kuchlanishi u_{kir} :

$$U_1 = U_{chiq}^- \frac{R_1}{R_1 + R_2} = \beta U_{chiq}^- \text{ va } U_2 = U_{chiq}^+ \frac{R_1}{R_1 + R_2} = \beta U_{chiq}^+ \quad (2)$$

Bu erda u_{oc} teskari bog'lanish kuchlanishi; $\beta = R_1 / (R_1 + R_2)$ teskari bog'lanish koeffitsenti (3.2b,v-rasm). Avtotebranuvchi multivibrator sxemasida R_3C - zvenosi

orqali ikkinchi teskari bogʻlanish hisobiga oʻz operatoʻzini uygʻotish rejimi vujudga keladi (2b-rasm). t_1 momentda (2b-rasm) u_{chiq} kuchlanish U_{btlx}^- dan U_{btlx}^+ ga sakrab oʻzgardi deb tasavvur qilamiz, C kondensator R_3 rezistor orqali U_{chiq}^+ taʼsiri ostida R_3 rezistor orqali oʻtayotgan tok bilan qayta zaryadlanadi, kondensatordagi u_C kuchlanish eksponensial qonun boʻyicha U_{chiq}^+ ga intilib oʻzgarmoqda. u_C kuchlanish invertirlovchi kuchaytirgich u_{kir} kirish kuchlanishidir. t_2 momentda u_{U_2} qiymatga etganda, OK chiqish kuchlanishi U_{chiq}^+ dan U_{chiq}^- ga sakrab oʻzgaradi. Kondensator U_{chiq}^- ga intilib qayta zaryadlanishni boshlaydi, lekin U_1 qiymatga etib t_3 momentda u OK ni chiqish kuchlanishini U_{chiq}^+ invertirlashga majbur qiladi. Keyin jarayon qaytariladi. Koʻrilgan prinspga asoslangan generatorlar relaksatsion generatorlar deb ataladi. bunday multivibrator tebranish davri $T=2R_3C\ln(1+2R_1/R_2)$, $t_{i1} = t_{i2}$. Bunday koʻrinishli tebranishni *meandr* deb ataladi.

Uchburchak shakilli impuls generatori. Sxamada (3a-rasm) trigger kirish u_{kir} kuchlanishili RC- uchburchak impuls generatori OK1 da bajarilgan, OK2 da yigʻilgan integrator – invertirida olinadigan u_{chiq2} , kuchlanish xizmat qiladi.

Integrator ishlashiga tushuncha kiritiladi. i_C tok C kondensator orqali kiruvchi $i_C = -C \frac{du_{chiq2}}{dt}$ ga teng, bu erda $u_C = u_{chiq2}$, shuning uchun A nuqta potentsiali (3a-rasm) nolga yaqin. Tok operatsion kuchaytirgichlar OK1 va OK2 bilan $i_C = u_{chiq} / R$. $-C \frac{du_{chiq2}}{dt} \approx \frac{u_{chiq1}}{R}$ tenglikning ikkala qismini 0 dan t gacha integrallab va $-C$ ga boʻlib, quydagini hosil qilamiz

$$u_{chiq2} - u_{chiq0} \approx -\frac{1}{RC} \int_0^t u_{chiq1} dt \quad (3)$$

Bu erda, $t=0$ da u_{chiq} –generatoridagi kuchlanish. t_1 vaqt momentida (3.3b-rasm) triggerdan OK2 kirishga kuchlanish U_{btlx}^+ berilgan boʻlsin. SHunda $U_{\text{btlx}}^+ = const$ (oʻzgarmas qiymatdan integral esa t vaqtga proporsional), unda u_{chiq2} kuchlanish toʻgʻri chiziqda t_2 momentda U_2 qiymatga etmaguncha oʻzgaradi, bunda trigger

ulanadi va integrator kirishga U_{blx}^- kuchlanish beriladi. t_2 momentdan kondensator qayta zaryadlanishni boshlaydi va unda kuchlanish t_3 momentgacha chiziqli o'sib boradi, undan keyin jarayon qaytariladi. Uchburchakli kuchlanish amplitudasi trigger ulanish kuchlanishi bilan aniqlanadi va $|U_{\text{chiql}}| \cdot R_1/R_2$ ga teng. Tebranish davri $T=4RCR_1/R_2$.

Kutuvchi multivibrator. Kutuvchi multivibrator monostabil impuls generatorlar turkumiga kiradi va bitta uzoq davom etuvchi turg'un va bitta kvaziturg'un muvozanat holatlariga ega. Kutuvchi multivibrator yoki birvibratorning eng oddiy sxemasi 4-rasmda keltirilgan. Sxemaning boshlang'ich holatida tranzistor $T_1 + E_b$ siljitish manbai yordamida berk holatda, tranzistor T_2 - ochiq va to'yingan. Bunda S_1 kondensatori $+E_k - T_2$ tranzistorning emitter o'tishi - $S_1 - R_{k1} - (-E_k)$ konturi bo'yicha zaryadlanishga imkoniyati bor. Impuls hosil qilish uchun sxemani turg'un holatdan chiqarish kerak. SHu maqsad bilan T_1 tranzistor bazasiga S_b bo'luvchi kondensator orqali manfiy ishga tushuruvchi impuls beriladi. Natijada ko'chkisimon jarayon rivojlanadi va u sxemani to'ntarilishiga olib keladi: T_1 tranzistor ochiladi, T_2 - esa berkiladi. Endi S_1 kondensatori (ochilgan T_1 tranzistori orqali) T_2 tranzistorning kirishiga ulangan bo'lib qoladi va uni berk xolatda ushlab turadi. S_1 kondensatori $+E_k - T_1 - S_1 - R_{b2} - (-E_k)$ konturi bo'yicha zaryadlangani sari T_2 tranzistorining baza potentsiali nolgacha kamayadi va u ochiladi. SHu lahzadan yangi ko'chkisimon jarayon boshlanadi va uning natijasida tranzistor T_1 berkiladi, tranzistor T_2 esa to'yinadi. S_1 kondensatori zaryadlanib bo'lganidan keyin sxema boshlang'ich turg'un holatga qaytadi. T_2 tranzistorning kollektor yuklamasida to'g'ri burchakli impuls shakllanadi. Bu impulsning davomiyligi t_u T_2 tranzistori berk xolati bilan aniqlanadi:

$$T_u \approx 0.7 S_1 R_{b2} \quad (4)$$

Turg'un holatni ta'minlash uchun T_1 tranzistori berkitish kerak, ya'ni

$$E_b \geq I_{ko \max} \cdot R_{b1} \quad (5)$$

bo'lishi kerak. Bu erda $I_{ko \max}$ - maksimal temperatura uchun kollektorning issiqlik toki. Impulsni generatsiyalash vaqtida T_1 tranzistor to'yinishi kerak. Bunda uning baza va kollektor toklari quyidagicha bo'ladi.

$$I_{\delta T_1} = \frac{E_k}{R_{K_2} + R} - \frac{E_{\delta}}{R_{\delta}} \text{ va } I_{KT_1} = \frac{E_k}{R_{K_1}} \quad (6)$$

Keltirilgan bog'lanishlarni inobatga olganda to'yinish sharti

$$I_{KT} = I_{\delta H} \frac{\beta}{S} \quad (7)$$

Demak:

$$\frac{E_k}{R_{K_1}} = \left(\frac{E_k}{R_{K_2} + R} - \frac{E_{\delta}}{R_{\delta 1}} \right) \cdot \frac{\beta}{S} \quad (8)$$

bu erda β - tranzistorning baza tokini uzatish koeffitsenti. S - tranzistorni to'yinish koeffitsenti. Bundan:

$$R = \frac{\beta E_k \cdot R_{K_1} \cdot R_{\delta 1}}{S E_k \cdot R_{\delta 1} \cdot \beta E_k \cdot R_{K_1}} - \frac{R_{K_2}}{\beta} \quad (9)$$

Sxemaning afzalliklari E_k ta'minlash manbai kuchlanishini to'liqroq ishlatilishi va kichik tiklanish vaqtidan iborat. Sxemaning kamchiligi qarama - qarshi qutbli ikkita ta'minlash manba - E_k va $+E_b$ larning zarurligi. Hozirgi vaqtda kutuvchi multivibrator sxemasini yaratish uchun asosan integral amaliy kuchaytirgichlar qo'llaniladi.

§1.2. Micro-Cap dasturi, MATLAB tizimi va Electronics Workbench Multisim dasturiy kompleksi imkoniyatlari.

Micro-Cap dasturi (Microcomputer Circuit Analysis Program - "Sxemalarni tahlil qilish uchun mikrokompyuter dasturi") sxemotexnik modellash uchun mo'ljallangan. U analog, raqamli va analog-raqamli qurilmalarni tahlil qilish imkoniyatini beradi. Ishlash uchun qulay va uning yordamida ko'plab komponentlarga ega bo'lgan elektron qurilmalarni ham tahlil qilish mumkin. Bundan tashqari, Micro-Cap ilmiy-tadqiqot ishlarida ham keng qo'llanilish

imkoniyatlariga ega. Micro-Cap dasturini 1982 yilda Spectrum Software firmasi ishlab chiqqan. Dasturning birinchi versiyalari juda sodda bo'lib, faqat analog sxemalarni hisoblash uchun mo'ljallangan. Lekin keyingi versiyalari murakkab real injenerlik loyihalash masalalarini ham echish imkoniyatini bera boshlagan. Har bir navbatdagi versiyasida dasturning funktsionalligi ortib, komponentlarning modellari va hisoblash algoritmlari mukammallashib borgan. Hozirgi vaqtda, shuni ishonch bilan aytish mumkinki, Micro-Cap dasturi klassik sxemotexnik modellashtirish dasturi bo'lgan PSPICE darajasiga ko'tirilgan. Lekin undan o'zining qulay interfeysi bilan ajralib turadi [8]. Micro-Cap dasturining interfeysi intuitiv tushunarli bo'lib, kompyuterda ishlashda boshlang'ich ko'nikmalariga ega bo'lgan foydalanuvchilar ham dasturdan osonlik bilan foydalanishlari mumkin. Dastur elektron sxemalarni o'rganish va tahlil qilish bilan bir qatorda elektron qurilmalarni sozlash ko'nikmalariga ega bo'lishda ham yordam beradi. Chunki, ishchi modellarni tuzish usullari real elektron qurilmalarning ishchi rejimlarini hosil qilish usullari bilan deyarli bir xil. Dasturning afzalliklaridan yana biri Internet tarmog'ida foydalanilishi mumkin bo'lgan komponentlarning juda katta bibliotekalari mavjudligidir(masalan, <http://www.micro-cap-model.narod.ru>).

MATLAB vaqt sinovidan o'tgan matematik xisoblarni avtomatlashtirish tizimlaridan biridir. U matritsaviy amallarni qo'llashga asoslangan. Bu narsa tizimning nomi — MATrix LABoratory- matritsaviy laboratoriyada O'z aksini topgan. Matritsalar murakkab matematik xisoblarda, jumladan, chiziqdi algebra masalalarini echishda va dinamik tizimlar hamda ob'ektlarni modellashtirishda keng ko'llaniladi. Ular dinamik tizimlar va ob'ektlarning xolat tenglamalarini avtomatik ravishda tuzish va echishning asosi bo'lib xisoblanadi. Bunga MATLABning kengaytmasi Simulink misol bo'lishi mumkin. Hozirgi vaqtda MATLAB ixtisoslashtirilgan matritsaviy tizim chegaralaridan chiqib universal integrallashgan kompyuterda modellashtirish tizimiga aylandi. Umuman olganda, MATLAB matematikaning rivojlanishi davomida to'plangan matematik xisoblashlar bo'yicha ajribani o'zida mujassamlashtirgan va uni grafik vizuallashtirish va animatsiya

vositalari bilan uygunlashtirilgan. MATLAB tizimi ilova kilinadigan katta xajmdagi xujjatlar bilan birgalikda EXMni matematik ta'minlash bo'yicha ko'p tomli ma'lumotnoma (bildirgich, spravochnik) vazifasini bajarishi mumkin. MATLAB tizimini Moler (S. V. Moler) ishlab chikkan va 70-yillarda yndan katta EXMlarda keng foydalanilgan. Math Works Inc firmasining mutaxassisi Djon Litl (John Little) 80-yillarning boshlarida IBM PC, VAX va Macintosh klassidagi kompyuterlar uchun PC MATLAB tizimini tayyorlagan. Keyinchalik MATLAB tizimini kengaytirish uchun matematika, dasturlash va tabiiy fanlar bo'yicha jaxondagi eng yirik ilmiy markazlar jalb kilingan. Xozirgi vaqtda tizimning eng yangi versiyasiyalari MATLAB-6 va MATLAB-7 mavjud. MATLAB tizimining vazifasi har xil turdagi masalalarni echishda foydalanuvchilarni an'anaviy dasturlash tillariga nisbatan afzalliklarga ega bo'lgan va imkoniyatlari keng modellash vositalari bilan ta'minlashdir. MATLABning imkoniyatlari juda keng. Undan xisoblashlarni bajarish va modellash uchun fan va texnikaning har qanday sohasida foydalanish mumkin.

MATLAB asosan quyidagi vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi:

- matematik xisoblashlar;
- algoritmlarni yaratish;
- modellash;
- ma'lumotlarni taxlil qilish-, tadqiq qilish va vizuallashtirish;
- ilmiy va injenerlik grafikasi;
- ilovalarni ishlab chiqish va boshqalar.

MATLAB ochik arxitekturaga ega, ya'ni mavjud funktsiyalarni o'zgartirish va yaratilgan xususiy funktsiyalarni qo'shish mumkin. MATLAB tarkibiga kiruvchi Simulink dasturi real tizim va qurilmalarni funksional bloklardan tuzilgan modellar ko'rinishida kiritib imitatsiya qilish imkoniyatini beradi. Simulink juda katga va foydalanuvchilar tomonidan yanada kengaytirilishi mumkin bo'lgan bloklarning bibliotekasiga ega. Bloklarning parametrlari sodda vositalar yordamida kiritiladi va o'zgartiriladi.

Simulink yuzdan ortiq biriktirilgan bloklarga ega. Bloklar vazifalariga mo'xolda guruxlarga bulingan: signallar manbalari, kabul kilgichlar, diskret, uzluksiz, chizikli bulmagan, matematik funktsiyalar va jadvallar, signallar va tizimlar. Foydalaniluvchi blok va bibliotekalar yaratish funktsiyasiga ega bo'lganligi sababli Simulinkda kushimcha ravishda kengayuvchi bloklar bibliotekasini xosil qilish mumkin. Biriktirilgan va foydalaniluvchi bloklarning funktsionalligini sozlashdan tashqari, belgi(znachok) va dialoglardan foydalanib foydalaniluvchi interfeysi xosil qilish ham mumkin, Maxsus mexanik, elektr va dasturiy komponentlarning (motorlar, o'zgartkichlar, servo-klapanlar, ta'minlash manbalari, energetik kurilmalar, filtrlar, shinalar, modemlar va boshka dinamik kompanentlar) ishlashini modellashuvchi bloklar yaratish mumkin. Yaratilgan blokni kelajakda foydalanish uchun bibliotekada saklab kuyish mumkin [39].

Keyingi yillarda loyixachilar matematik tizimlarning integratsiyalashuviga va ulardan birgalikda foydalanishga katta e'tibor bermokdalar. Murakkab matematik masalalarni bir necha tizimlar yordamida echish eng yaxshi va mos vositalarni tanlash imkoniyatini beradi va olinadigan natijalarning ishonchliligini orttiradi. MATLAB tizimi bilan keng tarqalgan matematik tizimlar (Mathcad, Maple va Mathemati) integrallashuvi mumkin. Matematik tizimlarni zamonaviy matnli protsessorlar bilan birlashtirishga intilish ham mavjud. Masalan, MATLAB yangi versiyalarining vositasi-Notebook-Word 95/97/2000/XR matn protsessorlarida tayyorlanayotgan xujjatning kerakli joylariga MATLAB xujjatlari va sonli, jadval yoki grafik kurinishdagi xisoblash natijalarini kuyish imkoniyatini beradi. Natijada "jonli" elektron kitoblarni tayyorlash mumkin. Ularda namoyish kilinayotgan misollarni operativ tarzda o'zgartirish mumkin. Masalan, boshlangich shartlarni o'zgartirib, masalani echish natijalarining o'zgarishini kuzatish mumkin. MATLAB 6 da grafiklarni Microsoft PowerPoint -slyaydlariga eksport qilishning takomillashgan vositalari ham ko'zda tutilgan. MATLAB da tizimni kengaytirish masalalari maxsus kengaytirish 1aketlari - Toolbox asboblari to'plami yordamida xal qilinadi. Ularning ko'plari boshka dasturlar bilan integratsiyalashuv uchun maxsus vositalarga ega. MATLAB tizimi bloklar ko'rinishida berilgan, dinamik

tizim va qurilmalarni modellash uchun yaratilgan Simulink dasturiy tizimi bilan ham integratsiyalashgan. Vizual-yunaltirilgan dasturlash printsiplariga asoslangan Simulink murakkab qurilmalarni yuqori aniklikda modellash imkoniyatini beradi. O'z navbatida boshqa ko'plab matematik tizimlar, masalan, Mathcad va Maple MATLAB bilan ob'ektlilik va dinamik bog'lanishi mumkin. Natijada ular MATLABdagi matritsalar bilan ishlashning effektiv vositalaridan foydalanishlari mumkin. Kompyuter matematik tizimlarining bunday integratsiyalashuv tendentsiyasi shubxasiz keyinchalik ham davom etadi.

MATLAB-kengayuvchi tizim, uni har xil turdagi masalalarni echishga oson moslashtirish mumkin. Uning eng katta afzalligi tabiiy yo'l bilan kengayishi va bu kengayish m-fayllar kurinishida amalga oshirishidir. Boshqacha aytganda, tizimning kengayishlari kompyuterning qattik diskida saqlanadi va MATLAB ning biriktirilgan (ichki) funksiyalari va protseduralari kabi kerakli vaqtda foydalanish uchun chaqiriladi. Tizimning qo'shimcha pogonasi toolbox kengaytmalar paketi tashkil tadi. U tizimni turli sohalardagi masalalarni echishga yo'naltirish imkoniyatini beradi. Bunday sohalarga misol tariqasida matematikaning mahsus bo'limlari, fizika va astronomiya, telekommunikatsiya vositalari, matematik modellash, hodisaviy boshqariluvchi tizimlarni loyixalash va boshqa sohalarni keltirish mumkin. Xulosa qilib aytganda, MATLAB foydalanuvchilarning masalalarini echish uchun yuqori darajadagi moslashuvchanlikka ega.

MATLAB tizimi kuchli matematik-yo'naltirilgan yuqori darajali dasturlash tili sifatida yaratilgan. Bunday yo'nalish tizimning afzalliklaridan biri bo'lib xisoblanadi va uni yangi, yanada murakkab matematik masalalarni echish uchun qo'llash mumkinligidan dalolat beradi. MATLAB tizimi BASICga o'xshash (Fortran va Paskalning ayrim elementlari ham qo'shilgan) kirish tiliga ega. Dastur ko'plab kompyuterdan foydalanuvchilar uchun tanish bulgan an'anaviy usulda yoziladi. Bundan tashkari tizim dasturlarni har qanday matn tahrirlagichi yordamida tahrirlash imkoniyatini beradi. MATLAB uzining sozlagichli tahrirlagichiga ham ega. MATLAB tizimining tili matematik hisoblashlarni dasturlash sohasida har kanday mavjud yuqori darajadagi universal dasturlash

tillaridan boyroqdir. U hozirgi vaqtda mavjud bo'lgan deyarli hamma dasturlash vositalarini amalga oshiradi, jumladan, ob'ektga muljallangan va vizual dasturlashni (Simulink vositalari yordamida) ham. Umuman olganda, MATLAB tizimidan foydalaniish tajribali dasturlovchilar uchun o'z fikrlari va g'oyalarini amalga oshirish uchun cheksiz imkoniyatlar beradi.

MATLABni ishga tushirish va dialog rejimida ishlash. MATLABni ishga tushirish uchun ishchi stolning pastki chap burchagida joylashgan Pusk (Start) tugmasi bosiladi va MATLABning o'rnatilgan versiyasi tanlanadi (5-rasm). MATLAB ishga tushgandan keyin ekranda uning asosiy oynasi paydo bo'ladi (6-rasm) va u komandalar (buyruqlar) rejimida ishlashga tayyor xolga keladi. Odatda bu oyna to'liq ochilmaydi va ekranning faqat bir qismini egallaydi. Ustki o'ng burchagida joylashgan uchta tugmadan o'rtadagisini bosish yo'li bilan oynani to'liq ochish mumkin. Chapdagi tugma bosilganda oyna yopiladi.

MATLAB bilan ishlash seansini sessiya deb atash qabul qilingan. Sessiya; mohiyati jihatidan, foydalanuvchining MATLAB tizimi bilan ishlashini aks ettiruvchi joriy hujjat bo'lib xisoblanadi. Unda kiritish, chiqarish satrlari va xatolar tug'risida axborot bo'ladi. Xotiraning ishchi sohasida joylashgan sessiyaga kiruvchi o'zgaruvchilar va funktsiyalarning tavsiflarini (sessiyani emas) .mat formatli fayl shaklida diskka Save (Saqlash) buyrug'i yordamida yozib olish mumkin. Load (Yulash) buyrug'i yordamida ma'lumotlar diskdagi ishchi sohaga yuklanadi. Sessiyaning fragmentlarini Diary (Kundalik) buyrug'i yordamida kundalik shaklida rasmiylashtirish mumkin. Tizim bilan to'g'ridan – to'g'ri xisoblashlar rejimida ishlash, dialog harakterda bo'lib "savol berildi, javob olindi" tarzida kechadi. Foydalanuvchi buyruqlar satrida klaviatura yordamida xisoblanadigan ifodani teradi, agar zarur bo'lsa uni tahrirlaydi va ENTER klavishasini bosish bilan kiritishni tugallaydi (7-rasm).

Electronics Workbench Multisim dasturiy kompleksining qisqacha tavsifi. Zamonaviy elektr va elektron qurilmalarni loyihalash va ishlab chiqish katta aniqlik va chuqur tahlilni talab qiladi. Bundan tashqari, bajariladigan ishlarning katta hajmga egaligi va murakkabliligi sababli kompyuter texnologiyalaridan

foydalaniladi. Electronics Workbench Multisim dasturiy kompleksi elektr zanjirlarni dasturiy loyihalash va imitatsiya qilish vositalaridan biri bo'lib hisoblanadi. U elektr zanjirlarni va elektron qurilmalarni loyihalovchi korxonalarda va oliy o'quv yurtlarida qo'llanilishi mumkin. Electronics Workbench Multisim bilan ishlash kompyuter texnikasi bo'yicha chuqur bilimlarni talab qilmaydi. Dasturning interfeysini bir necha soat davomida o'zlashtirib olish mumkin [19].

Modellash dasturining tarkibi. Hozirgi vaqtda jahonda ko'plab kompyuterda modellash dasturlari qo'llanilmoqda. Ular ichida o'quv yurtlarida eng ko'p qo'llaniladigan dasturlardan biri Interactive Image Technologies firmasining Electronics Workbench Multisim dasturidir. Kompyuterda modellash dasturining tarkibiy sxemasi 8-rasmda keltirilgan. Zanjir elementlarining ma'lumotlar bazasi ko'plab elementlar -rezistorlar, kondensatorlar, g'altaklar, diodlar, tranzistorlar, mikrosxemalar va boshqa elementar to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan. Ma'lumotlar bazasidagi har bir element o'zining ekvivalent sxemasi va parametrlarining tavsifiga ega. Qurilmaning sxemasini kiritish uchun ma'lumotlar bazasidan kerakli elementlar olinadi (chaqiriladi). Ekranda elementning shartli belgisi, nomi (turi) va asosiy parametrlari hosil bo'ladi. Elementlar bir-biriga simlar bilan ulanadi. Modellash dasturida sxemaning ichki tavsifi hosil qilinadi. U sxemadagi elementlar, har bir element ulangan tugunlarning tartib raqamlari, har bir elementning parametrlari va tugunlarning tartib raqamlari, har bir elementning parametrlari va boshqa zarur qo'shimcha informatsiyalarni o'z ichiga oladi. Sxemaning tugunlariga tartib raqamlar avtomatik tarzda berib boriladi. Sxemaning korpusiga, odatda, 0 tartib raqami beriladi.

Zanjir uchun tenglamalarni tuzish. Elementlarning tenglamalari (Om qonuni) va ulanishlarning tenglamalari (Kirxgof qonunlari)ga asosan amalga oshiriladi. Bunda sxemaning ichki tavsifi va elementlarning ekvivalent sxemalaridan foydalaniladi. Modellash dasturidagi tenglamalar sonini kamaytirish uchun asosan tugun kuchlanishlari usuli va konturlarning toklari usuli ishlatiladi. Zanjir

tenglamalarini tuzish algoritmi juda sodda. Masalan, tugun tenglamalarini tuzish jarayoni sxema tugunlari (korpusga ulangan tugundan tashqari) uchun tenglamalar tuzish va har bir tugunga ulangan o'tkazuvchanliklarni hisobga olishdan iborat. Konturlarni ketma-ket ko'rib chiqish kontur tenglamalarni tuzish imkonini beradi. Tenglama tuzish uchun zarur bo'lgan elementlarning parametrlari ma'lumotlar bazasidan olinadi. Zanjir tenglamalarini echish sonli usullardan foydalanib amalga oshiriladi. Hisoblashlarni kamaytirish uchun har xil turdagi signallar uchun alohida echiladi. Ko'pchilik hollarda zanjirlar quyidagi rejimlarda hisoblanadi:

- o'zgarmas tokda (DC rejimi);
- kichik garmonik tasirlarda (AC rejimi);
- o'tish rejimida (Transiet rejimi);

O'tish rejimida tok va kuchlanishlar murakkab tarzda o'zgarishi va nohiziqli rejim yuzaga keladigan katta qiymatlarga erishishi mumkin. Nohiziqli tenglamalarni echishda ma'lumotlar bazasidan elementlarning nohiziqli xarakteristikalar ham olinadi. Natijalarni chiqarish zamonaviy kompyuterlarning modellash dasturlarida grafik (grafiklar, diagrammalar, rasmlar va h.k.) va matn ko'rinishida amalga oshiriladi. Olingan natijalarni monitor ekraniga, printerga chiqarish yoki faylga yozish mumkin.

Electronics Workbench Multisim dasturining interfeysi.

Electronics Workbench Multisim (EWB) dasturi real vaqt masshtabida ishlovchi, o'lchash asboblari bilan jihozlangan tadqiqotchining real ish joyi-radioelektron laboratoriyani imitatsiya qiladi. Dastur yordamida har qanday murakkablikdagi analog va raqamli radioelektron qurilmalarni tuzish, modellash va tadqiq qilish mumkin. Foydalanuvchining interfeysi menyu, asboblari paneli va ishchi sohadan iborat (9-rasm). Menyu quyidagi komponentlarga ega: fayllar bilan ishlash menyusi (File), tahrirlash menyusi (Edit), zanjirlar bilan ishlash menyusi (Circuit), sxemalarni tahlil qilish menyusi (Analysis), oynalar bilan ishlash menyusi (Window), yordam fayllari bilan ishlash menyusi (Help). Asboblari panelida radioelektron sxemalar elementlarining tasvirlari bo'lgan

knopkalar mavjud (9-rasm). Knopkalar bosilganda ularga mos bo'limlar ochiladi, masalan, diodning tasviri bosilsa diodlar bo'limi ochiladi.

Dasturning bosh oynasi 10-rasmda keltirilgan. Ko'rinib turganidek, dastur standart interfeysga ega. Komandalar menyusi oynasi dastur oynasining yuqori qismida joylashgan. Sxema oynasi dastur oynasining markaziy qismini egallaydi. Ushbu oynada elektr zanjirlar hosil qilinadi va ularga kerakli o'zgartirishlar kiritiladi. Belgilar (ikonalar) oynasi sxema oynasining yuqori qismida joylashgan. YUqori qatordagi belgilar menyu komandalarini qaytaradi. Keyingi, ya'ni sxema oynasining yuqorisida joylashgan belgilardan zanjirga ulanuvchi elementlar va o'lchash asboblari tanlash uchun foydalaniladi. Diodlarni (Diodes) va o'lchash asboblari (Instruments) tanlash oynalari 1-rasmda ko'rsatilgan. Sxemani hisoblashni aktivlashtirish va to'xtatish (Activate/Stop) hamda pauza (Resume) knopkalari dastur oynasining yuqori o'ng burchagida joylashgan. Activate/Stop knopkasi 0 va 1 raqamlariga ega. Ulardan birini bosish yo'li bilan sxemani hisoblashni aktivlashtirish yoki to'xtatish mumkin. Sxemani uzoq vaqt davomida aktivlashgan holatda ushlab turish maqsadga muvofiq emas. Chunki ma'lumotlarni uzoq vaqt davomida intensiv qayta ishlash natijasida hisoblashlardagi xatoliklar ortib ketishi mumkin. EWB dasturida ishlash quyidagi uch etapni o'z ichiga oladi:

- sxemani tuzish;
- sxemaga o'lchov asboblari ulash;
- sxemani aktivlashtirish, ya'ni tadqiq qilinayotgan qurilmadagi jarayonlarni hisoblash.

Dasturning bosh oynasi 10-rasmda keltirilgan. Ko'rinib turganidek, dastur standart interfeysga ega.

Komandalar menyusi oynasi dastur oynasining yuqori qismida joylashgan.

Sxema oynasi dastur oynasining markaziy qismini egallaydi. Ushbu oynada elektr zanjirlar hosil qilinadi va ularga kerakli o'zgartirishlar kiritiladi.

Beyagiyaar (ikonalar) oynasi sxema oynasining yuqori qismida joylashgan. YUqori qatordagi belgilar menyu komandalarini qaytaradi. Keyingi, ya'ni sxema

oynasning yuqorisida joylashgan belgilardan zanjirga ulanuvchi elementlar va o'lchash asboblari tanlash uchun foydalaniladi. Diodlari (Diodes) va o'lchash asboblari (Instruments) tanlash oynalari 2.1-rasmda ko'rsatilgan.

Sxemani hisoblashni aktivlashtirish va to'xtatish (Activate/Stop) hamda pauza (Resume) knopkalari dastur oynasining yuqori o'ng burchagida joylashgan. Activate/Stop knopkasi 0 va 1 raqamlariga ega. Ulardan birini bosish yo'li bilan sxemani hisoblashni aktivlashtirish yoki to'xtatish mumkin [16].

Sxemani uzoq vaqt davomida aktivlashgan holatda ushlab turish maqsadga muvofiq emas. Chunki ma'lumotlarni uzoq vaqt davomida intensiv qayta ishlash natijasida hisoblashlardagi xatoliklar ortib ketishi mumkin. EWB dasturida ishlash quyidagi uch etapni o'z ichiga oladi:

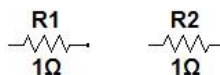
- sxemani tuzish;
- sxemaga o'lchov asboblari ulash;
- sxemani aktivlashtirish, ya'ni tadqiq qilinayotgan qurilmadagi jarayonlarni hisoblash

Sxemalarni tuzish:

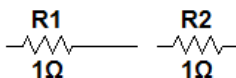
1-bosqich. Asbollar panelidan elementlarni ishchi sohaga o'tkazish va ularni joylashtirish. Buning uchun element tasvirining ustida sichqonchaning chap tugmasi bosiladi va zarur element ishchi sohaga surib o'tkaziladi.

2-bosqich. Elementlarni o'zaro ulash. Buning uchun:

- Sichqonchaning kursori elementning chiqishiga kontaktning qora nuqtasi paydo bo'ladigan qilib yaqinlashtiriladi;



- Sichqonchaning chap tugmasi bosiladi va bosilgan holatda bog'lanish hosil qilinishi kerak bo'lgan elementning chiqishida qora nuqta hosil bo'lguncha suriladi;



- Sichqonchaning chap tugmasi qo'yib yuboriladi.



3-bosqich. Elementlarning nominallarini o'rnatish. Elementning ustida sichqonchaning chap tugmasi to'xtovsiz ikki marta bosilsa uning xossalar oynasi ochiladi. Xossalar oynasining mazmuni tanlangan elementga bog'liq ravishda o'zgarib turadi. Hamma xossalar oynalarida Label (elementning nomi) va Fault (elementdagi nosozliklar) bo'limlari bo'ladi.

Element yoki zanjir uchastkasini yo'kotish uchun u ajratiladi va Delete hamda Enter klavishalari bosiladi.

Sxemalarni loyixalashda ko'pgina amallar sichkonchaning chap tugmasidan foydalanib bajariladi. Sichkonchaning ung tugmasi, asosan, elementlar va o'lchash asboblari xossalarning kontekst menyularini chakirish uchun ishlatiladi.

Zanjir tuzish uchun quyidagi amallar bajariladi:

- kerakli elementlarni topish va tanlash;
- elementlarni sxema oynasining ishchi soxasiga joylashtirish;
- elementlarni bir-biriga simlar yordamida ulash;
- elementlar parametrlarining kiymatlarini o'rnatish.

Kerakli elementlarni topish va tanlash dastur oynasining yukoridan ikkinchi katoridagi belgilarning ustida sichkonchaning chap tugmasini bosib va tanlangan elementni sxema oynasiga surish yuli bilan amalga oshiriladi. Sxema tarkibiga albatta korpus (erlanish) ko'shilishi kerak. Erlanish bo'lmasa sxemaning to'g'ri ishlashi kafolatlanmaydi. EWB dasturida o'zgaruvchan rezistorlar, kondensatorlar va g'altaklar mavjud. Ularning parametrlarini belgilarida ko'rsatilgan klavishalarni bosish yuli bilan uzgartirish mumkin. Parametrlarni sxema ishlayotgan vaktida ham uzgartirish mumkin. Lekin bu xolda hisoblashlarning aniqligi kafolatlanmaydi, natijalarni dasturni kaytadan ishga tushirib tekshirib ko'rish kerak. Sxema oynasidagi elementlarni yangi joyga surish uchun ularning ustida sichkonchaning chap tugmasi bosilgan holatda kerakli joyga siljtiladi. Elementlar bir-biriga simlar yordamida ulanadi. Simlarni hosil kilish uchun sichkonchaning chap tugmasi element chikishining ustiga olib kelinadi, doyra shaklidagi tugun hosil bo'lishi bilan bosiladi va kerakli tomonga suriladi. Keyingi elementning ulanadigan tuguni ko'rinishi bilan qo'yib yuboriladi. Hosil kilingan simlarni sichkoncha yordamida surish ham mumkin. Sxema oynasida boshka elementlarga ulanmagan element kolishi mumkin emas. Elementning parametrlarini uzgartirish uchun uning ustiga kursor olib kelinadi va sichkonchaning ung tugmasi bosilib hosil bo'lgan kontekst menyudan kerakli punkt tanlanadi. Bundan tashkari, elementning ustida sichkonchaning chap tugmasini ikki marta bosib yoki Circuit menyusidan tanlab

Component Properties ost menyusini ochish mumkin. Hosil bo'ladigan dialog panelda kerakli parametr o'rnatiladi. Rezistorlar, kondensatorlar va induktivlik g'altaklari uchun paneldagi Zalue bo'limidan foydalaniladi. Murakkab va aktiv elementlarning, qumladan, diodlar, tranzistorlar va uzun liniyalarning parametrlari Models bulimidagi Default va Ideal bo'limlarini yoki bibliotekadan elementning tipini tanlash yo'li bilan o'rnatiladi. Buning uchun Edit knopkasidan foydalaniladi.

Elementni sxemadan yo'qotish uchun uning ustida sichqonchaning o'ng ugmasi bosiladi va xosil bo'lgan menyudan Delete punkta tanlanadi. Sxema kurinishining kushimcha parametrlarini o'rnatish uchun Circuit menyusining Schematic Option punkta tanlanadi (11-rasm). Ushbu punktdan ko'pchilik xollarda tugunlarning tartib rakamlarini ko'rsatish uchun foydalaniladi. Buning uchun SHow/Hide bulimidagi SHow nodes punkta belgilanadi.

Electronics Workbench dasturida katta sxemaning bir qismini sxemaga aylantirish mumkin. Buning uchun sxemaning bir kismi sichqonchaning chap tugmasi bosilgan xolatda surilib ajratiladi va Circuit menyusining Create Subcircuit punkta tanlanadi. Favorites oynasida o'rnatilgan ost sxemaning tasviri xosil bo'ladi. Ost sxemalardan foydalanish murakkab qurilmaning kompakt sxemasini olish imkoniyatini beradi.

Sxemalarni modellash. Sxemalarni modellash kuyidagi usullardan biri yordamida amalga oshiriladi.

1-usul. Agar sxemaga ulchash asboblari ulangan bo'lsa, u ekranning o'ng yuqori burchagida joylashgan knopka yordamida ishga tushiriladi va to'xtatiladi. Usha erda Pause knopkasi ham mavjud bo'lib uning yordamida modellash jarayonining ma'lum xolati kayd qilinadi.

2-usul. Ushbu usulda ulchash asboblari (ostsillograf va boshkalar) sxemaga ulanmaydi. Tugunlarning tartib rakamlarini Circuit/Schematic Options/SHow nodes komandasi yordamida ko'rinadigan kilinadi. Keyin Analysis menyusi yordamida tahlil turi belgilanadi. Masalan, ACHX tahlili Analysis/ AC Frequency komandasi, o'tish jarayonlarining tahlili Analysis/ Transient komandasi, o'zgarmas tok bo'yicha tahlil Analysis/ DC Operating Point

komandasi yordamida bajariladi. Keyin dialog oynasida tahlil parametrlari va modellash natijalari ko'rilishi kerak bo'lgan tugunlar belgilanadi (Nodes for Analysis maydonida). Simulate knopkasini bosib modellash jarayoni ishga tushiriladi. Modellash grafiklari Analysis Graphs oynasida hosil bo'ladi. Ushbu oynani to'liq ekranga ochish mumkin.

Signallarning parametrlarini ikkita vizir chiziq yordamida ko'rish mumkin. Ushbu chiziqlar Toggle Cursors belgisi bosilganda hosil bo'ladi (Toggle Cursors komandasini kontekst menyudan ham bajarish mumkin, grafikning ustida sichqonchaning o'ng tugmasi bosiladi va Toggle Cursors tanlanadi). Vizir chiziqlar sichqoncha yordamida siljiriladi va kerakli joyga olib kelinadi. Signallarning parametrlari dinamik oynada aks etadi.

Sxemalarni tahlil qilish. EWB dasturida asos qilib olingan ulchash asboblari ega bo'lgan elektron laboratoriya kontseptsiyasi elektron kurilmalarga kechadigan jarayonlarni hisoblash ishini keskin soddalashtiradi. Schema tuzilgandan va unga kerakli ulchash asboblari ulangandan keyin taxlilni boshlash uchun Activate/Stop knopkasini bosish etarli. Xuddi real laboratoriyada real ulchash asboblari bilan ishlagandagidek toklar, kuchlanishlar va karshiliklarning hisoblangan kiymatlari ulchash asboblarning ekranlarida ko'rinadi. Modellashning keyingi etapida sxemani o'zgartirish, elementlarni almashtirish, yangi elementlarni qo'shish, asboblarni boshqa nazorat nuqtalariga ulash va h.k. ishlarni bajarish mumkin. O'zgartirishlar kiritilgandan keyin schema Activate/Stop knopkasi yoramida qaytadan aktivlashtiriladi. Sxemaga ulangan asboblarga mos holda EWB dasturi quyidagi tahlilarni bajarish uchun avtomatik ravishda sozlanadi:

— DC Operating Point — sxemaning o'zgaras tok rejimini hisoblash (o'zgaras tok va kuchlanishlarni o'lchash uchun multimetr, ampermetr yoki voltmetrlar ulanganda);

—AC Frequency —chastotaviy xarakteristikalarini hisoblash (ACHX va FCHX o'lchagichlari ulanganda yoki garmonik tok va kuchlanishlarni o'lchash uchun multimetr, ampermetr yoki voltmetrlar ulanganda);

—Transient—o'tish jarayonlarini hisoblash (ostsillografdan foydalanilganda).

Yuqorida ko'rsatilgan tahlillarni Analysis menyusining mos komandarini tashlash yo'li bilan ham bajarish mumkin. EWB dasturida sukut bo'yicha sonli integrallash uchun juda katta qadam o'rnatilgan. O'tish jarayonlari tahlili aniqligini orttirish uchun Analysis\Analysis Option\Transient tanlanadi va EWB dasturining quyidagi parametrlari o'rnatiladi: ITX4 - 100...1000 va TRTOL = 1 ... 0,1. EWB dasturi yordamida yuqorida keltirilgan uch xil tahlildan tashqari quyidagilarni ham bajarish mumkin:

- spektral tahlil (Fourier), ichki shovqinlar spektrining tahlili (Noise), nochiziqli buzilishlarni hisoblash (Distortion);
- sxema elementi parametrlari variatsiyasi ta'sirini tahlili (Parameter sweep);
- qurilma xarakteristikalariga harorat o'zgarishi ta'sirining tahlili (Temperature sweep);
- modellanayotgan zanjir xarakteristikalarining nollari va qutblarini hisoblash(Pole-Zero);
- o'tkazish xarakteristikasini hisoblash (Transfer Function);
- komponentlar parametrlari o'zgarganda sxemaning sezgirligini va xarakteristikalarining o'zgarishini hisoblash (Sensitivity, Worst Case i Monte Carlo).

II BOB. «ELEKTROTEXNIKA» FANINI O'QITISHDA TA'LIM TEKNOLOGIYALARNI QO'LLASH.

§2.1. «Elektrotexnika» fanidan ta'lim texnologiyalarini qo'llash asoslari.

Ta'lim texnologiyasi insoniylik tamoyillariga tayanadi. Falsafa, pedagogika va psixologiyada bu yo'nalishning o'ziga xosligi talabaning individualligiga alohida

e'tibor berish orqali namoyon bo'ladi. Umumkasbiy fanlari blokiga kiruvchi «Elektrotexnika» fanini o'zlashtirishda talabalarni tanqidiy fikrlashga o'rgatishning umumslubiy darajasi universal asos bo'lib, u uch bosqichdan iborat:

1. Da'vat bosqichi – talabalar o'zlaridagi utilayotgan mavzuga taallukli mavjud bilimlar dara-jasini aniqlash, ular yoniga yangilarini qo'shish.

2. Anglash bosqichi – yangi o'quv mavzusini masalan, «Elektr sxemalarning turlari va ularni tuzish qoidalari» mavzusini tushunib olinishini ta'minlash.

3. Muloxaza qilish bosqichida talabalar utilgan mavzu bo'yicha olgan bilimlarini mustahkamlanadi.

«Elektrotexnika» fanini urganish jarayonida da'vat bosqichi uchta maqsadni o'z oldiga qo'yadi:

1. Fanni uzlashtirish jarayonida aniklangan muammo bo'yicha talaba egallagan ma'lumotlarga e'tiborni qaratish.

2. Talabaning egallagan bilimlari bo'yicha faol fikrlash faoliyatini og'zaki yoki yozma ish yordamida namoyon qilish.

3. Utkazilayotgan mashg'ulotning maqsadi talabaning shaxsiy maqsadiga aylanishi uchun uning qiziqishini orttirish.

Bugungi kunda bir qator rivojlangan mamlakatlarda bu borada katta tajriba to'plangan bo'lib, ushbu tajriba asoslarini tashkil etuvchi usullar interfaol usullar nomi bilan yuritilmoqda. Quyida ta'lim amaliyotida foydalanilayotgan interfaol usullaridan bir nechtasining mohiyati va ulardan foydalanish xususiyatlari ko'rib chiqilgan. Umumkasbiy fanlarni o'qitishda o'qituvchilarni mashg'ulotning o'quv maqsadlarini tuzishga o'rgatish tajribasi shuni ko'rsatadiki, o'quv maqsadlari faqat o'qituvchi faoliyati orqali ifodalanib kelinadi. SHuning uchun, o'qitish natijalarni o'quvchilarning vazifalari orqali ifodalashda ma'lum kamchiliklar sodir bo'ladi. Bunday holda, o'quv maqsadlari tushunchasini anglash fazasini o'rgatishda Sinkveyn uslubini qo'llash foydalidir. Sinkveyn tuzishning o'ziga xosligi shundaki, u talabalarga katta xajmdagi texnikaviy axborotni, ishlab chiqarish qurilmasi va jixozlarini, murakkab texnologik jarayonlarni bir nechagina so'z

yordamida bayon etish imkoniyatini beradi. Masalan, elektr sxemalarning asosiy elementlariga Sinkveyn tuzishni kurib chikish mumkin:

- Bir fazali uzgaruvchan tok zanjiri;
- Elektr yurituvchi kuch manbai va karshilik;
- O'zgaruvchan va uzgarmas tok kuchi yoki kuchlanish;
- Kuchlanishning pasayishi va kuvvat isroflari.

Ushbu tuzilgan Sinkveyndan shuni aytish mumkinki, oddiy turtta suzdan iborat iboralar yordamida butun elektr zanjirlar xakida anik tushuncha xosil kilish mumkin.

“Klaster” metodi. Umumkasbiy fanlarda biror bir mavzuni mukammal o'rganmasdan oldin, ushbu mavzu bo'yicha klasterlarni tuzish va undan foydalanish maqsadga muvofiqdir. YA'ni bu **metod** biror mavzuni chuqur o'rganishdan avval, talabalarning fikrlash faoliyatini jadallashtirish xamda kengaytirish uchun xizmat qiladi. Shuningdek, metod o'tilgan mavzuni mustaxkamlash, yaxshi o'zlashtirish, umumlashtirish xamda talabalarni shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi. SHu bilan birga Klaster metodi maxsus fanlarni o'rganishda boshlang'ich qismlardagi asosiy tushunchalarni tasniflashga xam yordam beradi.

“Aqliy hujum” metodi. Bu metod «Elektrotexnika» fanidan aniklangan muammolarga ko'p sonli echimlar topishga yordam berib, asosiy echimlarni tanlash va muqobillarini aniqlash imkoniyatini yaratadi. Hozirda, aniq fanlarda “Aqliy hujum” metodining quyidagi ko'rinishlaridan keng foydalanilmoqda:

- Bevosita jamoa bo'lib “Aqliy xujum” olib borish. Bu uslubni kullashdan maksad, «Elektrotexnika» fanining urganilayotgan mavzusi bo'yicha mumkin qadar katta miqdordagi g'oyalarni yig'ish, masalan, elektr zanjirlarni xisoblash usullarining taxlili bilan boglik yangi g'oyalarni aniklash, talabalarni ayni bir fikrlash inertsiyasidan holi qilish, ijodiy vazifalarni echish jarayonida dastlab paydo bo'lgan fikrlarni engishdir. Bu **metod**ning asosiy tamoyili va qoidasi - bahs ishtirokchilari ishlab chiqqan g'oyalar tanqidini mutloq taqiqlash, har qanday fikrni rag'batlantirishdir. Bu **metoddan** foydalanishning muvaffaqiyatli bo'lishi ko'p

jixatdan o'qituvchi - mashg'ulot raxbariga bog'liq. "Aqliy xujum" ishtirokchilarining miqdori 15 kishidan ortmasligi kerak. Mashg'ulotning davomiyligi bir soatgacha bo'lishi mumkin.

Yalpi aqliy hujum- U katta guruhlarda (10-20) yangi g'oyalar ishlab chiqish samaradorligini sezilarli darajada oshirishni ta'minlaydi. Barcha ishtirokchilar kichik-kichik 5-6 kishidan iborat guruxlarga bo'linadi va har bir kichik guruh hal qilinadigan ijodiy vazifa va muammo, masalan, elektr mashinalarning kommutatsiya jarayonini yaxshilash bo'yicha 15 daqiqa davomida mustaqil ravishda o'zaro "Aqliy hujum"i o'tkazadi. Shundan so'ng, har bir kichik guruh vakili o'z guruxlarida kommutatsiya jarayoni bilan bog'lik g'oya xaqida axborot beradi va o'qituvchi raxbarligida jamoa bo'lib, unga baho beradilar va ularning eng yaxshilari, betakrorlari tanlab olinadi.

Aqliy shiddatli hujum - destruktiv berilgan baho bilan dialog. Bu uslubda yo'lga qo'yilgan dialogning mohiyati shundaki, jamoa bo'lib g'oyalar ishlab chiqishda ishtirokchilarning ijodiy imkoniyatlari faollashtiriladi va unga zid qoidalar qo'yiladi. Mashg'ulot bosqichma-bosqich quyidagi tarzda o'tkaziladi:

1- bosqich: Miqdor va psixologik muloqot jihatidan maqbul kichik guruhlarini shakllantirish.

2-bosqich: Vazifa, muammodan kelib chiqadigan maqsadlarni ifodalash.

3-bosqich: To'g'ridan to'g'ri Aqliy xujum qoidasiga asosan har bir guruxda g'oyalar ishlab chiqish.

4-bosqich: G'oyalarni tartibga solish va tasniflash.

5-bosqich: G'oyalarni destruktivlash, yani amalga oshishi imkoniyatlariga qarab baxolash.

6-bosqich: Avvalgi bosqichlarda bildirilgan tanqidiy muloxazalarga baho berish.

Kategoriyali sharh- Bu metod "Aqliy xujum" jarayonida talabalar tomonidan "Elektrotexnika" fani bo'yicha ilgari surilgan g'oya va fikrlarni jamlashga, tartibga solishga yordam beradi va chuqur tushinish uchun asos yaratadi. U bilim,

o'quv va ko'nikmalarni xamda aqliy xarakatlar usullarini rivojlantiradi. Bu metodni qo'llash bosqichlari quyidagicha:

1-qadam: Guruhda "Aqliy hujum" o'tkazib, barcha g'oyalarni yozib olish kerak.

2-qadam: Umumiyroq kategoriyalar asosida olingan axborotni ma'lum belgilarga ko'ra umumlashtirish kerak.

3-qadam: Xar-bir kategoriyanı yozib olib, ularning tagiga olingan axborot yoki g'oyalar tegishlicha taqsimlab chiqiladi.

4-qadam: Taqsimlash jarayonida talabalar ba'zi kategoriyalarning nomlarini o'zgartirishlari yoki yangilarini kiritishlari mumkin;

5-qadam: Har-bir gurux boshqa guruxlarning ishlamaları bilan tanishish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

O'qituvchi uchun ko'rsatmalar:

1. Talabalar «Elektrotexnika» fanidan utkazilayotgan mavzuga boglik tayyorlagan kategoriyalarni bir-biriga taqqoslab, baholash maksadga muvofik bulmaydi, bu ishni ular o'zlari qilishsin;

2. Oldindan tayyorlangan kategoriyalar talabalarga avvaldan tavsiya etilmaydi.

3. Kategorial sharhning oxirgi natijasi emas, balki jarayonning o'zi muhimdir.

4. Bu usulni da'vat yoki mulohaza bosqichida qo'llash mumkin.

Semantik (ma'noviy) jixatlarni taxlil qilish. Talabalarda, agar o'tilayotgan mavzuga oid bir ozgina bilim bo'lsa, bunday yondoshish foydali bo'ladi. Semantik jixatlar taxlilining matnlarga asoslanmagan mashg'ulotlarda qo'llash yaxshi natija beradi. Bu usulni aniq fanlar bo'yicha mashg'ulotlarda ham turlicha ko'rinishda qo'llash mumkin. Misol uchun, energetika va elektrotexnika soxalaridagi quyidagi tushunchalar muxokama qilinishi ko'zda tutiladi: Elektr sxemalarni va ularning turlari, elektr sxemalarni tuzish qoidalari va boshqalar.

Bumerang texnologiyasi. Mazkur texnologiya turli mazmun va xarakterga (muammoli, munozarali, turli mazmunli) ega bo'lgan mavzularni masalan, «Elektr sxemalarning turlari va ularni tuzish qoidalari» mavzusini o'rganishga yaroqli bo'lib, o'z ichiga og'zaki va yozma ish shakllarini qamrab oladi hamda bir

mashtg`ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarni bajarishi, navbat bilan o`quvchi yoki o`qituvchi rolda chiqishi mumkin. Bumerang texnologiyasi tanqidiy fikrlash, mantiqni shakllantirishga imkoniyat yaratadi; xotirani, g`oyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va og`zaki shakllarda bayon qilish ko`nikmalarini rivojlantiradi.

Umumkasbiy fanlarni urganayotgan o`quvchilarga mustaqil ravishda bilimning sifati va saviyasini xolis baholash, o`rganilayotgan mavzu haqidagi tushuncha va tasavvurlarni aniqlash imkonini Skarabey texnologiyasi beradi. Bu texnologiya ayni paytda, turli g`oyalarni ifodalash hamda ular orasidagi bog`liqliklarni aniqlashga imkon yaratadi. Skarabey texnologiyasi ko`p tomonlama bo`lib, undan o`quv materialining turli bosqichlarini o`rganishning boshida- o`quv faoliyatini rag`batlantirish sifatida; mavzuni o`rganish jarayonida - uning mohiyati, tuzilishi va mazmunini belgilash, ular orasidagi - asosiy qismlar, tushunchalar, aloqalar xarakterini aniqlash, mavzuni yanada chuqurroq o`rganish, yangi jixatlarini ko`rsatish; oxirida - olingan bilimlarni mustahkamlash va yakunlash maqsadida foydalaniladi. Skarabey texnologiyasi o`quvchilar tomonidan oson qabul qilinadi, chunki u faoliyatning fikrlash, bilim xususiyatlari inobatga olingan holda ishlab chiqilgan. «Elektrotexnika» fanini urganishda o`qituvchilarning tajribasidan foydalanishni ko`zda tutadi, reflektiv kuzatishlarni amalga oshiradi, faol ijodiy izlash va fikriy tajriba o`tkazish imkoniyatlariga ega. Mazkur texnologiyaning ayrim afzalliklari sifatida idrok qilishni engillashtiruvchi chizma va shakllardan foydalanishni ko`rsatish mumkin. Skarabey texnologiyasi alohida ishlarda, guruhlarda hamda o`quv jamoalarida qo`llanilishi mumkin.

«Elektrotexnika» fanidan munozarali, murakkab mazmunli mavzularni o`rganishda, masalan, elektr sxemalarni tuzish qoidalarini urganishda “Tarozi” texnologiyasi qo`l keladi. “Tarozi” texnologiyasi o`quv materialini o`rganishning turli bosqichlarida qo`llanilishi mumkin. Ammo bu texnologiya o`tilgan materiallar, masalan «Elektr zanjirlarning asosiy qismlari» kabi mavzular bo`yicha xulosa qilish bosqichida samara va yaxshi natijalarni beradi, chunki o`qiyotganlarning yuqori darajada xabardorlik-larini va o`rganilgan materiallardan

erkin foydalanishini nazarda tutadi. Bu texnologiya kichik guruhlarda va jamoalar orasida amaliyotga tatbiq etilishi mumkin. «Elektroenergetika» tanlov yunalishining o'quv rejasidagi umumkasbiy fanlarining murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar, muammo xarakterdagi mavzularni, masalan, “Uzgaruvchan tok zanjir sxemalari” mavzusini o'rganishga “Elpigich” texnologiyasi qaratilgan bo'lib, u tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlan-tirishga hamda talabalarning uzgaruvchan tok zanjirlarda tok utish jarayon-larni ta'minlash bilan bogliq o'z g'oyalari va fikrlarini yozma va og'zaki shaklda ixcham bayon etish, himoya qilishlarigaga imkoniyat yaratadi. Masalan, uch fazali zanjirlarning sxematik tuzilishini ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik va kamchiliklari, foyda va zararlari belgilanadi. “Elpig'ich” texnologiyasi mavzuni o'rganishning turli bosqichlarida qo'llanilishi mumkin: boshida - o'z bilimlarini erkin faollashtirish; mavzuni o'rganish jarayonida - uning asoslarini chuqur fahmlash va anglab etish; yakunlash bosqichida - olingan bilimlarni tartibga olish.

§2.2. «Elektrotexnika» fanidan ma`ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish texnologiyalari.

Yangi pedagogik texnologiyalar - psixologik-pedagogik talablar to'plash, maxsus to'plam va komplekt shakllar, metodlar, ta'limotlar, tarbiya vositalari va pedagogik jarayonlarning tashkiliy-metodik kurolidir. «Elektroenergetika» tanlov yunalishining o'quv rejasidagi fanlarni o'qitishda kullaniladigan yangi pedagogik texnologiyalar tarkibiga quyidagilar kiradi:

1. Fanni o'qitishning kontseptual asoslar.
2. O'qishning mazmuniy qismi.
3. O'qishning maksadi.
4. O'quv materialining mazmuni.
5. Prosessual qism.

Yangi pedagogik texnologiyalar mohiyatini, maqsadini va vazifalarini o'rganib chiqib, ular haqida «Elektrotexnika» fanidan ilmiy asoslangan ma'lumotlar va amaliy

yo'llanmalar ishlab chiqish, zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarini ishlab chikkandan so'ng, uni ta'lim tizimiga joriy etish kerak. Umuman olganda, xar bir o'kituvchi quyidagi ilg'or yangi pedagogik texnologiyalarni bilishi kerak:

- ilg'or yangi pedagogik texnologiyalarning ilmiy-nazariy asoslarini;
- «Elektrotexnika» fanini o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalar kontseptsiyasining rivojlanish tarixini chukur bilishi;
- O'quv jarayoniga texnologik yondashish xaqida tasavvurga ega bo'lishi;
- Yangi pedagogik texnologiyalarning «Elektrotexnika» fanining, masalan, «Elektr zanjirlarning elementlari» mavzusiga tegishli didaktik qonuniyat-larini kullay bilishi;
- O'qitiladigan «Elektrotexnika» faniga tegishli ilg'or o'qitish texnologiya-larini;
- Fanni o'rganish jarayonida didaktik vositalarni ma'lum vaqt chegarasida loyixalanishni;
- O'qitishning faol metodlarini bilishi va qo'llay olishni;
- Uy vazifalarini maqsadli, diagnostik va aniq o'quv element turi tarzida berish, texnologiya loyixalarining mantiqiy tuzilmasi, korrektsiya;
- Fanni o'qitish jarayonida o'quv maqsadlarining taksonomiyasini ishlab chikish;
- «Elektrotexnika» fanidan utilgan nazariy, amaliy va laboratoriya mavzularini uzlashtirganlik darajalarini aniklash uchun tuzilgan test topshiriqlarini talaba faoliyat darajalariga mos xolda tuzish bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lishi shart;
- Global Internet komp'yuter tarmog'idan foydalanish.
- O'quv jarayonida amaliy dastur paketlarini qo'llash.
- O'quv jarayonida elektron pochtdan foydalanish bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lish.
- Reyting nazorati va talabalarning bilimlarini ob'ektiv baho-lash.

«Elektrotexnika» fani ma'lum bir ob'ekt yoki hodisa to'g'risida yaxlit tasavvur beruvchi bilimlar tizimi bo'lishi bilan birga insonlarda oldindan ko'ra bilish, bashorat qilish, rejalashtirish ko'nikmalarini hosil qiladi va hisob-kitob qilishga yunaltiradi. Umumkasbiy fanlarni urganishda yuqori samaradorlikka ega bo'lgan interaktiv usullarni tashkil etishda amaliy-laboratoriya mashg'ulotlarni, birinchi navbatda laboratoriya ishlarni bajarishda muammolar paydo bo'ladi. «Elpig'ich»

texnologiyasi bu texnologiya murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar, muammo xarakterdagi mavzularni o'rganishga qaratilgan bo'lib, u tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'z g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda ixcham bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. Masalan, muamma echimining ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik va kamchiliklari, foyda va zararlari belgilanadi. "Elpig'ich" texnologiyasi mavzuni o'rganishning turli bosqichlarida qo'llanilishi mumkin: boshida - o'z bilimlarini erkin faollashtirish; mavzuni o'rganish jarayonida - uning asoslarini chuqur fahmlash va anglab etish; yakunlash bosqichida - olingan bilimlarni tartibga solish.

Nazariy darsni quyidagi ketma-ketlikda o'tkazish tavsiya etiladi (qizitish va qiziqtirish (motivatsiya) → ma'lumot berish → bilim berish → o'rganilgan bilimlarni qayta ishlash bo'yicha topshiriqlar berish). YUkorida ko'rsatilgan usullardan foydalanib «Elektrotexnika» fanidan ta'lim texnologiyalarini kullab ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish jarayonini ko'rib chikish mumkin.

Ma'ruza mavzusi: «Elektr sxemalarning turlari, ularni tuzish va hisoblash qoidalari»

Ma'ruza mashg'ulotining texnologiyasi. 1 - jadval

Vaqt - 2 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Ma'ruza – munozara
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Elektr sxemalarning turlari.

	2. Elektr sxemalarni tuzish. 3. Elektr sxemalarni qoidalarini.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Elektr sxemalarni tuzish va ularni hisoblash qoidalarini haqida talabalarda nazariy bilimlarni shakllantirish.	
Pedagogik vazifalar: - Elektr sxemalarning turlarini tushuntirish; - Elektr sxemalarni tuzish qoidalarini bo'yicha nazariy bilimlarni shakllantirish; - Elektr sxemalarni hisoblash qoidalarini bilan tanishtirish.	O'quv faoliyatining natijalari: - Elektr sxemalarning turlarini bo'yicha nazariy bilimlar shakllanadi; - Elektr sxemalarni tuzish qoidalarini tushuntirish; - Elektr sxemalarni hisoblash qoidalarini tushuntirish.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, proyektor va grafik organayzerlar.
O'qitish shakli	Frontal, individual va guruh bilan ishlash
O'qitish sharoitlari	Namunadagi auditoriya

Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi. 2-jadval

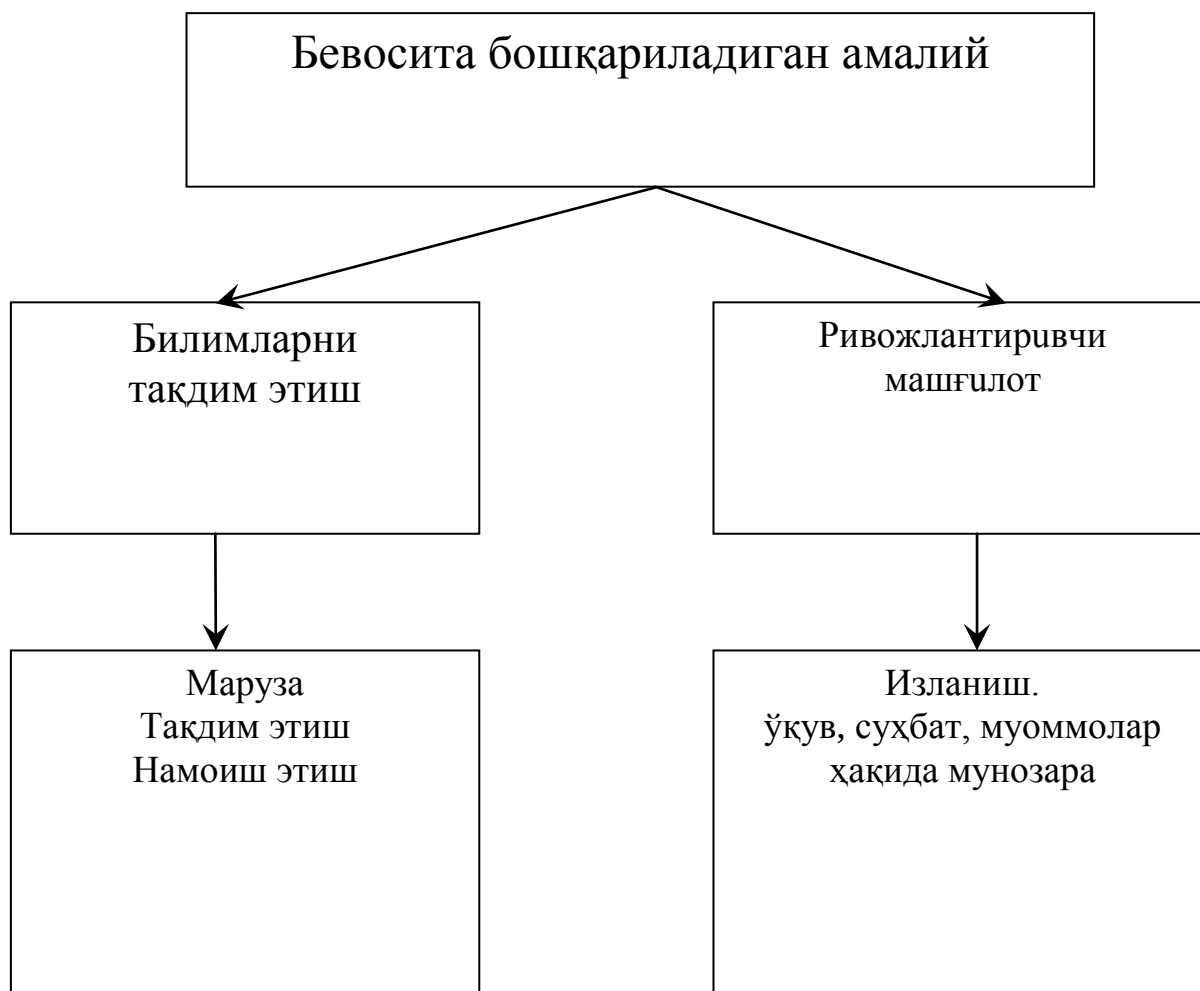
Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining vazifasi	Talabaniing vazifasi
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Ma'ruza mavzusi va rejasi e'lon qilinadi. Avvalgi mavzuga savol-javob orqali bog'-lanadi.	1.1. Eshitadilar, yozadilar va javob beradilar.

2- bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1.Mavzuni yoritish uchun muammoli savollarni taklif etadi.	2.1. Muammoli savollarga e`tibor beradilar. 2.2. Eshitadilar va yozadilar.
3- bosqich. YAkuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga xulosa chiqaradi. 3.2. Mustaqil ish uchun topshiriqlar beradi: muammoli savollarga tayyorgarlik ko`rish.	3.1. Eshitadilar, savollar beradilar va yozib oladilar. 3.2. Topshiriqlarni yozib oladilar.

O'zgaruvchan tok zanjirlarini hisoblashda turli amplituda va boshlang'ich fazali sinusoidal o'zgaruvchi kattaliklar ustida algebraik amalar o'tkazish kerak. Bu amalarning trigonometrik almashtirishlar yo'li bilan amalga oshirish ancha qiyin, murakkab va ko'p mehnat talab qiladi. Mana shu hisoblarni qulay usuli, sinusoidal o'zgaruvchan kattaliklarni kompleks sonlar orqali ifodalashdir. Talabalarga mavzu to'liq berilgach, o'zlashtirib olgan mavzuni takrorlashlari uchun topshiriqlar berilishi zarur. Bunda talabalarning o'zlari elektr mashinani manbaga ulab ishlatish, elektr zanjirlarning turlari va ularni xisoblash usullarini o'rganish bo'yicha vazifalar tanlashlari mumkin. Bu ularda olgan bilimlarining sust bosqichidan faol bosqichiga o'tish uchun imkoniyat yaratadi.

«Elektrotexnika» fanidan amaliy mashg'ulotlarni utkazish. Umumkasbiy fanlardan amaliy mashg'ulotlarga atroflicha tayyorgarlik ko'rilishi va o'tkazilishi lozim. Ba`zi hollarda amaliy mashg'ulot nazariy darsga ulanib ketishi mumkin. Masalan, «Elektrotexnika» fanidan elektr sxemalar elementlarini chizmalar orqali tushuntirish bilan bir qatorda ularning ulanishi, elektr zanjirning o'zida bajarib ko'rsatiladi. Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishning turli qoidalari mavjud bo'lib,

bunda bevosita va bilvosita boshqariladigan amaliy mashg`ulotlar to'g'risida to'xtalaniladi. Bevosita boshqariladigan amaliy mashg`ulotlarda ma`ruzalar, taqdimotlar va namoyishlardan foydalaniladi.



Bevosita boshqariladigan amaliy mashg`ulot o'tkazish tizimi.

Bularga sxemalar, prospektlar, video tasvirlar va jihozlarning maket-lari va asl nusxalari kiradi. YAxshi ishlab chiqilgan o'quv materialini talabalar diqqat bilan tinglab, kuzatadilar. Agar mashg`ulotlar savol va javoblarga asoslangan o'quv suhbatlari, muammoni muhokama qilish tarzida olib borilsa, yaxshi samara beradi. Bilvosita boshqariladigan amaliy mashg`ulotlar asosan talabalarga yo'naltirilgan bo'lib, ularga tayyorlangan topshiriqlar vositasida matnli kitoblarni o'qish, mustaqil o'rganish orqali o'yin-mashg`ulot olib borish, biror vaziyatni o'rganish, talabaning o'zi mustaqil o'rganishiga turtki berish, bilimlarni o'zlashtirishiga turtki berish kiradi. Masalan, o'qituvchi «Elektrotexnika» fanidan elektr zanjirni manbaga ulashni va uni nazorat qilish jarayonini bajarib ko'rsatadi. So'ngra talabalar bu

jarayonni o'zlari mustaqil bajaradilar. Bu holda o'qituvchi kuzatuvchi yoki maslahatchi sifatida qatnashadi. «Elektrotexnika» fanini uzlashtirish jarayoniga yo'naltirilgan mashg'ulotlarga davra suhbat, guruh bo'lib munozara olib borish va moderatsiya usullari kiradi. KHKlarida amaliy mashg'ulotlar o'tkazish uchun asosan o'quv laboratoriyalari va shu maqsadda maxsus jixozlanagan o'quv xonalaridan foydalaniladi. "Elektrotexnika" fanidan "Elektr sxemalar turlari va ularni tuzish qoidalari" mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotlarni utkazish texnologiyasi asosida tuzilgan amaliy mashg'ulotining texnologik xaritasini tuzib, darsni utkazish jarayonini qarash mumkin.

Vaqt - 4-soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha muammoli amaliy mashg'ulot.
Amaliyot mashg'ulotining rejasi	1. Elektr sxemalarning turlari bilan tanishish. 2. Elektr sxemalarni tuzish. 3. Elektr sxemalarni qoidalarini qo'llash.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Elektr sxemalar turlari va ularni tuzish qoidalarini o'rganish bo'yicha amaliy kunikmalarni xosil qilish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> -amaliy ishini bajarish, ketma-ketligini tushuntirish; -amaliy ishni bajarishni namoyish qilish va o'rgatish; topshiriq va muammolar echimi yo'llari, usullari izlash va topish imkoniyatlarini yaratish;	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> -amaliy ishini ketma-ketlikda bajaradi; -amaliy ishni bajarishni o'rganadi; -topshiriq va muammolar echimi yo'llari, usullarini izlaydi va imkoniyatlarini topadi;

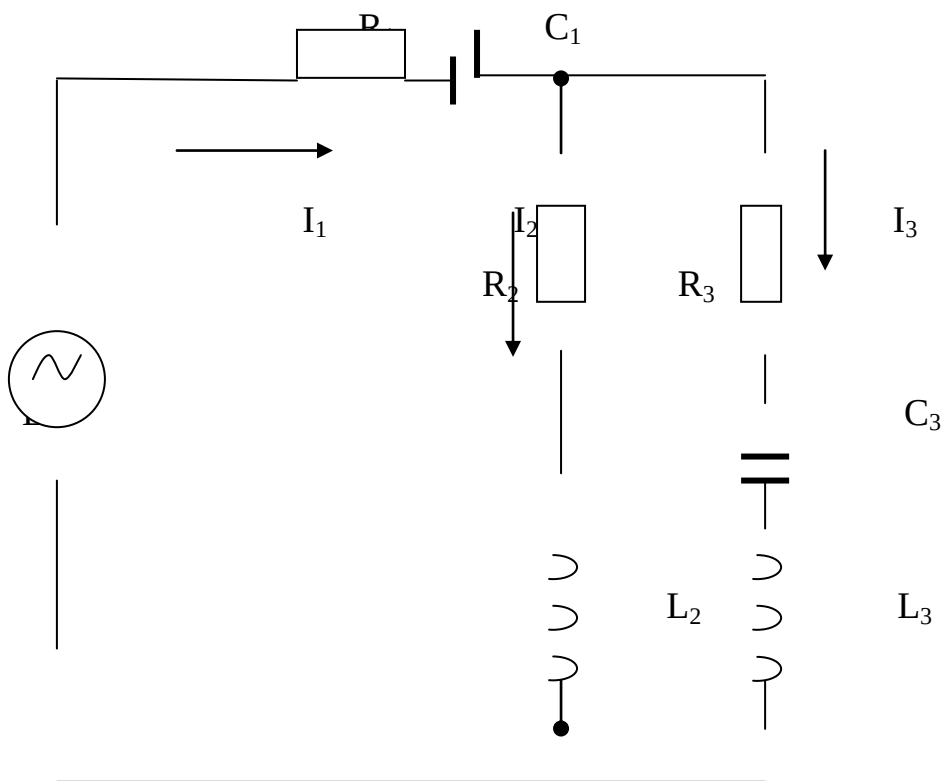
- talabalarda izlanuvchanlik va ijodiy fikrlashni shakllantirish; -talabalarining mustaqil va ijodiy ishlash faoliyat-larini rivojlantirish.	- ijodiy fikrlashni o'rganadi; -mustaqil ravishda sinusoidal o'zgaruvchan kattaliklarni kompleks sonlar orqali ifodalash ko'nikmasiga ega bo'ladi.
O'qitish uslubi va texni-kasi	Muammoli usul, aqliy hujum, blits-so'rov.
O'qitish shakli	Frontal, kollektiv, guruhlarda
O'qitish vositalari	Ma`ruza matni, proekt, flipchart, marker, doska bo'r
O'qitish sharoitlari	Guruhlarda ishlash uchun mo'ljallangan auditoriya

	O'qituvchi	talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1.Mavzu, reja va maqsad, amaliy mashg'ulotning rejasi ma'lum qilinadi.	1.1. Eshitadi va yozadilar
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalarga topshiriq beradi (1-ilova).Kutilayotgan o'quv natijalarini eslatadi. 2.2. Guruhda ishlash qoidasi bilan tanish-tiradi. Baholash mezonlarini ham namoyish qiladi. 2.3. Vazifani bajarishda o'quv materiallarilaridan foydalanish mumkinligini eslatadi. Bilimlarni faollashtirish jarayonida amaliy mashg'ulot o'tkazish uchun muammoni hal qilish,	2.1.Guruhlard a ishlaydilar. 2.2. Jamoa bo'-lib ma'lumot-larni tizim-lashtiradi; kategoriyalar jadvalini taq-

	talabalarni muammoli topshi-riqlarni hal etish bo'yicha amaliy ko'nikmalarini etarililigini aniqlaydi. 2.4. Muammoli topshiriq mazmuniga mos holda echimi zarur bo'lgan muammoni shakllantiradi shuningdek o'quvchilarga mainada ishlashni namoyish qilib ko'rsatadi. Ushbu ishlarni bajarishda yuzaga keladigan qiyinchiliklar va nuqsonlarga to'xtalib o'tadi. O'quvchilarga muammoli topshiriqlar taqsimlanadi.(2-ilova) Muammoli topshiriqni bajarish bo'yicha zaruriy uslubiy ko'rsatmalar, tarqatma materiallar o'quvchilarga tarqatadi. Muammoni hal etishda, kutilayotgan natijalar bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar beradi. 2.5. Taqdimot boshlanganini e'lon qiladi. O'quvchilarning bajargan ishlarini ko'rib chiqadi, izohlaydi, to'g'ri bajaril-gan ishlarni ajratib ko'rsatadi, xatolarni aniqlaydi. Xuddi shunday, guruhlar o'zaro almashib, barcha muammoli topshiriqlarni bajarib, ko'nikma hosil qiladilar. Shundan so'ng, talabalar kichik guruhla-rida bajarilgan ishlar va testlarga javoblar quyidagi baholash mezonlariga asoslangan holda baholanadi.(3-ilova) 2.6. Talabalar javobini sharxlaydi, xulosalarga e'tibor beradi, aniqlik kiritadi. Guruhlar faoliyatiga umumiy ball beradi.	dimot kog'oz-lariga yozadi. 2.3.Taqdimot ni namoyish etadi, savollarga javob beradi. 2.4.Jadvalni to'ldiradi va topshiradi.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mashg'ulotni yakunlaydi, talabalarni baholaydi va faol ishtirokchilarni rag'-batlantiradi. 3.2. Mustaqil ish sifatida mavzu	Eshitadilar va topshiriqni yozib oladilar.

	yuzasidan materiallar to'playdi	
--	---------------------------------	--

Variant	E, V	R ₁ , Om	R ₂ , om	R ₃ , om	L ₁ , mGn	L ₂ , mGn	L ₃ , mGn	C ₁ , mkF	C ₂ , mkF	C ₃ , m kF
0	2 20	5	1 0	8	0	15, 9	6,3 7	63 7	0	4



Yuqorida keltirilgan ifodalar asosida karshiliklarni hisoblanadi:

Birinchi shohobchanning sig'im qarshiligi:

$$X_{C1} = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot C} = \frac{1}{314 \cdot 637 \cdot 10^{-6}} = 5 \text{ } \Omega;$$

Birinchi shohobchanning to'la qarshiligi :

$$Z_1 = \sqrt{R_1^2 - jX_{C1})^2} = \sqrt{5^2 - j5^2} = 7,1e^{-j45^0};$$

Birinchi shohobchadagi tok va kuchlanish orasidagi faza siljishi:

$$\varphi_{01} = \arctg\left(\frac{-jX_C}{R}\right) = \arctg(-1) = -45^0;$$

Ikkinchi shohobchanning to'la qarshiligini hisoblanadi:

$$X_{L2} = \omega \cdot L_2 = 2\pi \cdot f = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 15,9 \cdot 10^{-3} = 5 \text{ } \Omega;$$

$$Z_2 = \sqrt{R_2^2 + j(X_{L2} - X_{C2})^2} = \sqrt{10^2 + j5^2} = 11,2e^{j27^0};$$

Shu tartibda uchinchi shohobchadagi karshilikni hisoblanadi:

$$Z_3 = \sqrt{R_3^2 + j(X_{L3} - X_{C3})^2} = \sqrt{8^2 + j2^2} = 8,2e^{j14^0};$$

bu yerda,

$$X_{L3} = \omega \cdot L_2 = 314 \cdot 6,37 \cdot 10^{-3} = 2 \text{ } \Omega;$$

Berilgan zanjirning paralel kismining ekvivalent qarshiligi hisoblanadi:

$$\begin{aligned} Z_{\text{экв}} &= \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{Z_1 e^{j\varphi_1} \cdot Z_2 e^{j\varphi_2}}{(R_1 + R_2) + j(X_1 + X_2)} = \\ &= \frac{7,1e^{j27^0} \cdot 11,2e^{j14^0}}{(10 + 8) + j(5 + 2)} = 19,3e^{j21^0}; \end{aligned}$$

Zanjirning umumiy qarshiligi:

$$Z_{OI} = Z_1 + Z_{\hat{Y}\hat{E}\hat{A}} = (R_1 + R_{\hat{Y}\hat{E}\hat{A}}) + j(X_1 + X_{\hat{Y}\hat{E}\hat{A}}) = \\ = (5 + 4,5) + j(2 - 5) = 10 - j3 = 10,1e^{-j20^\circ}$$

Bu yerda:

$$R_{\text{эКБ}} = Z_{\text{эКБ}} \cdot \cos 21^\circ = 4,8 \cdot 0,94 = 4,5 \text{ oM};$$

$$Q_{\text{эКБ}} = Z_{\text{эКБ}} \cdot \sin 21^\circ = 4,8 \cdot 0,33 = 1,6 \text{ oM};$$

Zanjirning umumiy shoxobchasidagi tok kuchi:

$$I_1 = \frac{Ue^{j\varphi}}{Z_{yM}e^{j\varphi}} = \frac{220e^{j0^\circ}}{10,1e^{-j20^\circ}} = 21,8e^{j20^\circ};$$

Zanjirning shoxobchalangan kismidagi tok kuchlari:

$$I_2 = I_1 \cdot \frac{Z_3}{Z_2 + Z_3} = 21,8e^{j20^\circ} \cdot \frac{8,2e^{j14^\circ}}{11,2e^{j27^\circ} + 8,2e^{j14^\circ}} = 9,3e^{j13^\circ};$$

$$I_3 = I_1 \cdot \frac{Z_2}{Z_2 + Z_3} = 21,8e^{j20^\circ} \cdot \frac{11,2e^{j27^\circ}}{11,2e^{j27^\circ} + 8,2e^{j14^\circ}} = 12,6e^{j25^\circ};$$

Talabalar birinchi marta amaliy mashg'ulot utkaziladigan maxsus xonalardagi sharoit bilan tanishtiriladilar va ayni chog'da to'g'ridan-tug'ri inson xayoti faoliyatiga va atrof-muhitga ta'sir etmaydigan faoliyat, mehnat xavfsizligi qoidalari, sog'liqni saqlash va energiyani tejab ishlatish haqida xabardor qilinadilar. Mehnat xavfsizligi qoidalariga baxtsiz hodisalar va ishlab chiqarish jarayoniga ta'sir etuvchi holatlarning oldini olish borasidagi xatti-harakatlar kiradi. Bularga ish o'rnida shaxsiy xavfsizlik, himoya vositalari va mexanizmlardan to'g'ri foydalanish, yong'inning oldini olish chora-tadbirlari, o't o'chiruvchi vositalar kiradi. Ko'p hollarda mehnat xavfsizligi qoidalari ish bilan bog'liq ravishda tushuntiriladi. O'quv ustaxonalarida amaliy mashg'ulotlar o'tkazishda 4 pog'onali usul yoki yo'naltiruvchi matn va loyiha usuli kabi zamonaviy usullarni qo'llash tavsiya etaladi (8-jadval).

4 pogʻonali usulga asoslangan faoliyat	Yoʻnaltiruvchi matn va loyiha usullariga asoslangan faoliyat
1. Motivatsiya va axborot 2. "Namoyish qilish 3. Immitatsiya 4. Mashq qilish	1. Axborot 2. Rejalashtirish 3. Qarorqabul qilish 4. Amalga oshirish 5. Nazoral qilish 6. Baholash

8-jadval.

Tanlangan usul asosan amaliy qobiliyatlar va koʻnikmalarni oʻzlashtirishga qaratilgan va oʻzida bunga taaluqli nazariy bilimlarni mujassam etgan boʻladi.

Laboratoriya mashgʻulotlarini oʻtkazishda kompyuter texnikasini kullash uslubi. Anʻanaviy oʻqitish usulida "Elektrotexnika" fanidan laboratoriya mashgʻulotlarni oʻtkazilishiga koʻp vaqt ajratiladi. Bu - mutaxassis tayyorlashning juda *muxim* tarkibiy kismidir. U nafaqat talabaning tanlov yunalishi rejasiga muvofik nazariy bilimlarini mustaxkamlashga, oʻquv materialini oʻzlashtirish samarasini oshirishga, balki muayyan soxada amaliy koʻnikma-larni xosil qilishga ham koʻmak beradi. Texnologiyalar tez surʻatda rivojlanayotgan bugungi kunda amaliy mashgʻulotlar uchun laboratoriya va stendlar xar yili takomillashtirishni talab etadi. Xolbuki, maʼlum bir soxada etarlicha ish koʻnikmalari va tajriba orttirish uchun amaliy mashgʻulotlarni koʻp marotaba takrorlash zarur. YUkorida aytilganlarni xisobga olib, yangi tuzum kadrlarini tayyorlashga yordam bera oladigan yangi samarali, xammabop pedagogik uslubni joriy etish zaruriyati tugʻildi. Buning uchun laboratoriya stendlari va oʻquv ustaxonalaridagi mashgʻulotlar barcha talabalar uchun nafaqat qiziqarli, balki qulay va oson boʻlishiga erishmok lozim. Mashgʻulotlar oʻziga jalb eta olishi, barcha ruxiy va didaktik omillarni xisobga olishi, jarayonlarni joʻshkin tarzda namoyon etishi, mashgʻulotlar oʻtkazish va oʻqitilayotgan fanni

o'zlashtirishni, umuman butun o'qitish samarasini oshirishga, egallangan bilimlar xususida o'ziga - o'zi baxo berish imkonini ta'minlamogi zarur. Aynan shu nuqtai nazardan kompyuter va zamonaviy axborot texnologiya-larining tadbiq, etilishi yuqorida ko'rsatilgan vazifalarni maqbul tarzda xal qilish va "Elektrotexnika" fanini an'anaviy o'qitish usulini bir kator kamchiliklarini bartaraf etishga ko'mak beradi.

Hozirgi kunda KHKda virtual stendlardan muvaffakiyatli foydalanilmokda. Virtual laboratoriya stendi yoki o'quv-malaka ustaxonasi talabalarning "Elektrotexnika" fanidan olgan nazariy bilimlarini mustaxkamlashga, kompyuter dastur va taxnologiyalari orqali ma'lum yo'nalishda zaruriy ko'nikmalarni xosil qilishga yordam beradi. Virtual stendlarning o'quv jarayonida kullanilishi an'anaviy ta'limga kiyoslaganda mutaxassislarni tayyorlash bo'yicha ta'lim jarayonining yanada yukori sifati ta'minlanadi. Bunga avtomatlashtirilgan o'qituvchi va test o'tkazuvchi, tizimlar, test topshiriqlari va o'z-o'zini tekshirish uchun savollarni o'z ichiga olgan ixtisoslashgan o'quv-uslubiy qo'llanmalardan foydalanish, o'quv jarayonining uslubiy negizini tezkor yangilash xisobiga erishiladi. Bugungi globallashuv asrida virtual stendlar (laboratoriya ishlari, o'quv ustaxonalari) yaratilishi, joriy etilishi va takomilpashtirilishi, ertangi kun texnologiyasini bilishni o'tgan davr ko'rsatishicha, yurtimizda kadrlar tayyorlash milliy dasturining xayotga tadbik eutilishining boshlanib bo'lgan ikkinchi boskichida oliy ta'lim muassasalari, o'rta maxsus bilim yurtlarida tanlov yunalishi fanlarini o'qitishning ham an'anaviy, ham ijodiy usullari kullashni talab etiladi.

"Elektrotexnika" fani texnika va texnologiya soxalaridagi fanlar ichida muxim axamiyatga ega bulganligi uchun uni uzlashtirishda yuqori samarador-likka ega bo'lgan interaktiv kursni tashkil etishda amaliy-laboratoriya mashg'ulotlarni, birinchi navbatda laboratoriya ishlarni bajarishda muammolar paydo bo'ladi. Xozirgi vaqtda, ochiq ta'lim sharoitlarida laboratoriya ishlarining an'anaviy shakllari *virtual laboratoriyalar* va Internet laboratoriyalar bilan to'lg'aziladi. Virtual laboratoriya ishlari fizikaviy eksperimentni imitatsion matematik modellashtirish texnologiyasidan foydalanishga asoslangan bo'lib, bunda

foydalanuvchini modellashtirish muhiti bilan samarali interaktiv o'zaro muloqotiga erishish uchun virtual, kompyuter grafikasi va animatsiyaning dasturiy-uskunaviy vositalarini keng jalb qilish amalga oshiriladi. Xozirgi vaqtda, ochiq ta'lim sharoitlarida laboratoriya ishlarining an'anaviy shakllari virtual laboratoriyalar va Internet laboratoriyalar bilan to'lg'aziladi. Virtual laboratoriya ishlari fizikaviy eksperimentni imitatsion matematik modellashtirish texnologiyasidan foydalanishga asoslangan bo'lib, bunda foydalanuvchini modellashtirish muhiti bilan samarali interaktiv o'zaro muloqotiga erishish uchun virtual, kompyuter grafikasi va animatsiyaning dasturiy-uskunaviy vositalarini keng jalb qilish amalga oshiriladi.

Laboratoriya stendlari va o'quv ustaxonalaridagi mashg'ulotlar barcha talabalar uchun nafaqat qiziqarli, balki qulay va oson bo'lishiga erishmok lozim. Mashg'ulotlar o'ziga jalb eta olishi, barcha ruxiy va didaktik omillarni xisobga olishi, jarayonlarni jo'shkin tarzda namoyon etishi, mashg'ulotlar o'tkazish va o'qitilayotgan fanni o'zlashtirishni, umuman butun o'qitish samarasini oshirishga, egallangan bilimlar xususida o'ziga - o'zi baxo berish imkonini ta'minlamogi zarur. Aynan shu nuqtai nazardan kompyuter va zamonaviy axborot texnologiyalarining tadbiq, etilishi yuqorida ko'rsatilgan vazifalarni maqbul tarzda xal qilish va an'anaviy o'qitish usulini bir kator kamchiliklarini bartaraf etishga ko'mak beradi. SHunday qilib, urta maxsus kasb xunar kollejlarining ta'lim jarayonida virtual stendlardan samarali foydalanish ta'lim sifatini oshiribgina kolmay, balki ulkan moliya zaxiralarini tejashga imkon beradi, xavfsiz, ekologik toza muxitni yaratadi.

XULOSA.

Dasturning tarkibida zamonaviy asboblarning mavjudligi foydalanuvchiga oddiydan boshlab juda murakkab tajribalarni o'tkazish imkoniyatini beradi. Bunday vositadan foydalanib o'qitish o'ziga xos samaraga egadir, chunki elementlar va asboblarni bo'yicha har qanday cheklashlarni olib tashlash imkoniyatini beradi. Bundan tashqari Electronics Workbench Multisim dasturi real elektron va o'lchash asboblari hamda sxemalarni ishlash printsiplarini o'rganish uchun amaliy tajriba o'tkazish o'rnini bosuvchi virtual elektron versiya vazifasini bajarishi mumkin. Electronics Workbench Multisim dasturida modellash va natijalarni olish o'zining tezkorligi va qulayligi bilan ajralib turadi. Lekin to'g'ri natijalar olish uchun foydalanuvchi dastur bilan ishlash qoidalarini va usullarini o'zlashtirgan va ularni elektron sxemalardagi jarayonlarni o'rganish va tadqiq qilish uchun qo'llash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. Virtual laboratoriyalarni effektiv tarzda qo'llash o'qitish sifatini orttirish bilan bir qatorda katta mablag'larni tejash imkoniyatini ham beradi. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari vositalaridan foydalanish talabalarning real elementlar va uskunalarni hamda ularning fizik xossalari to'g'risidagi bilimlarini yanada

oshirishi va chuqurlashtirishiga hizmat qilishi kerak. Multisim dasturing ilmiy xodimlar va muhandislar tomonidan yangi qurilmalarni loyihalash va tekshirish uchun qo'llash ham juda qo'l keladi, ya'ni tekshirishlarni virtual modellarda ham o'tkazish mumkin. Bu shuningdek material isrofini hamda vaqt sarfini kamaytiradi. Ushbu virtual laboratoriya sxemotexnika fanini o'rganayotgan texnik profildagi oliy o'quv yurtlari talabalari uchun ham tavsiya qilinadi. Uning yordamida talabalar sxemotexnika fani bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarishlari hamda ularni yahshi tushinish va chuqur o'zlashtirish imkoniyatlariga ega bo'ladilar, chunki dastur keng, turli xildagi o'lchov imkoniyatlariga ega. Virtual laboratoriyadan foydalanish masofaviy ta'lim olishda ham juda foydalidir.

1. O'rta maxsus kasb-xunar ta'lim yo'nalishlari bo'yicha kichik mutaxassislarni tayyorlash o'quv rejalari va fanlarining namunaviy o'quv dasturlari yuqori kasb malakalariga ega bo'lgan, ishlab chiqarish texnologiyalarini o'ziga xos xususiyatlarini chuqur o'rgangan, fan va texnikaning oxirgi yutuklarini egallagan va yuksak ma'naviy tarbiyaga ega bo'lgan texnik-elektriklarni tayyorlashga yo'naltirilgan bo'lishi kerak.

2. «Elektroenergetika» tanlov yunalishi talabalariga o'quv mashg'ulotlarini o'tkazish, bilim va ko'nikmalarini mustaxkamlash uchun o'quv rejadagi fanlardan namunaviy fan dasturlarini ishlab chikishda «Elektrotexnika» fanining boshqa fanlar bilan bog'liqligini, mavzularning boshqa fan dasturlarida takrorlanmasligini va o'qitish jarayonida mavzular ketma-ketligini e'tiborga olish maqsadga muvofiq bo'ladi.

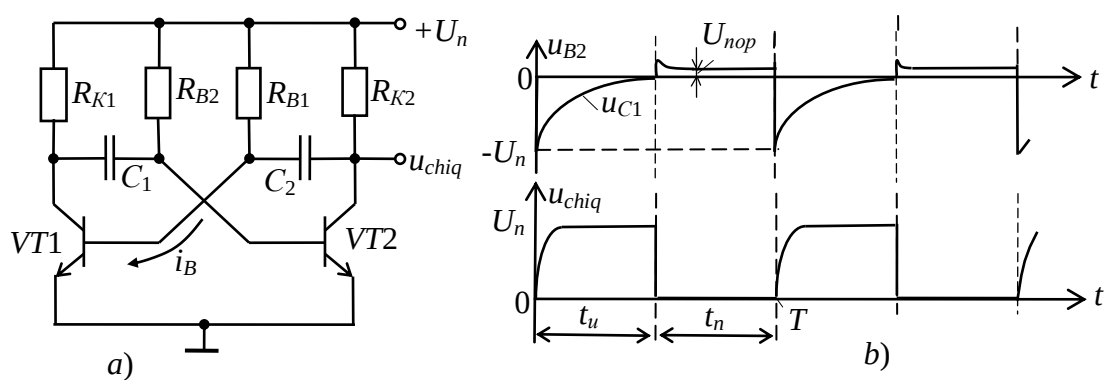
3. Umumkasbiy fanlarni o'qitishda pedagogik va axborot texnologiyalarni qollash fan bo'yicha tushuncha va tasavvurlarni aniqlash, aniklangan g'oyalarni ifodalash va ular orasidagi bogliklarni ifodalashga imkon beradi. O'quv rejadagi fanlardan o'quv materialni muammoli bayon qilish o'quvchilarga yangi bilimlarni egallash jarayoniga e'tiborlarini uzgartirishlariga va ijodiy faolliklarini shakllantirish uchun rag'batlantiruvchi vosita bulib hisoblanadi.

4. O'rta maxsus kasb-hunar ta'lim mussasalarida tanlov yunalish-lari bo'yicha kichik mutaxassislarni tayyorlash uchun ishlab chikilgan o'quv rejalar va fanlarning namunaviyo'quv dasturlari yukori kasb malaka-lariga ega bulgan, ishlab chikarish texnologiyalarini uziga xos xususiyat-larini chukur urgangan, fan va texnikaning oxirgi yutuklarini egallagan va yuksak ma'naviy tarbiyaga ega bulgan texnik – elektriklarni tayyorlashga yunaltirilgan bulishi kerak

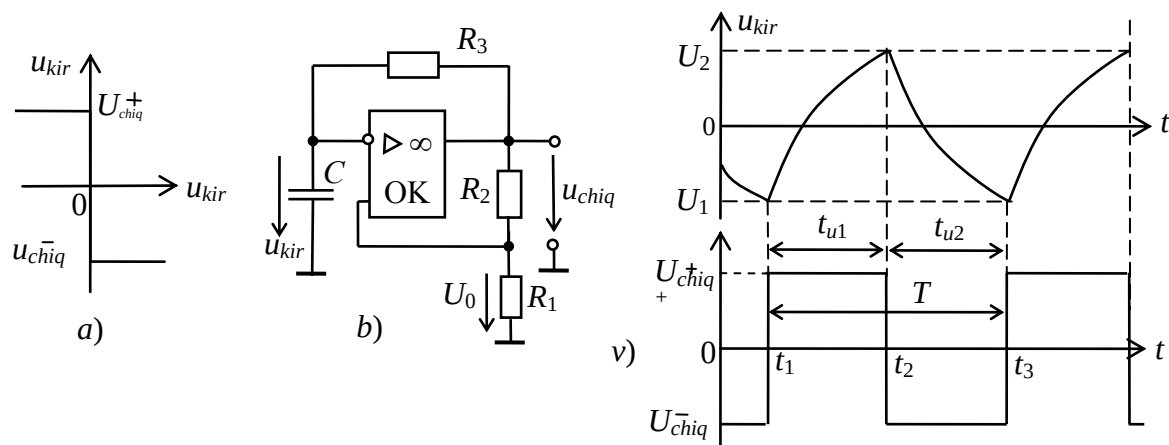
ADABIYOTLAR

1. Amelina M. A. Programma sxemotexnicheskogo modelirovaniya MicroCap 8.-M.: Goryachaya liniya – Telekom 2007. – 464 s.
2. Nemtsov M. V. Elektrotexnika i elektronika. Uchebnik dlya vuzov. — M.: Izd. MEI, 2004, 460 s.
3. Obshaya elektrotexnika i elektronika. Kompyuternye texnologii prakticheskix zanyatiy / Pod red. A. V. Kravtsova. — M.: MGAU im. V. P. Goryachkina, 2001, 96 s.
4. Tittse U., SHenk K. Poluprovodnikovaya sxemotexnika. — M.: Mir, 1983, 512 s.
5. Xerniter M. E. Multisim 7. Sovremennaya sistema kompyuternogo modelirovaniya i analiza sxem elektronnykh ustroystv. — M.: DMK_press, 2006, 488 s.
6. Elektrotexnika i elektronika. Uchebnik dlya vuzov. Kniga 3. Elektricheskie izmereniya i osnovy elektroniki. / Pod red. prof. V. G. Gerasimova. — M.: Energoatomizdat, 1998, 432 s.
7. www.ni.com/russia MultisimTM. User Guide, 2011.

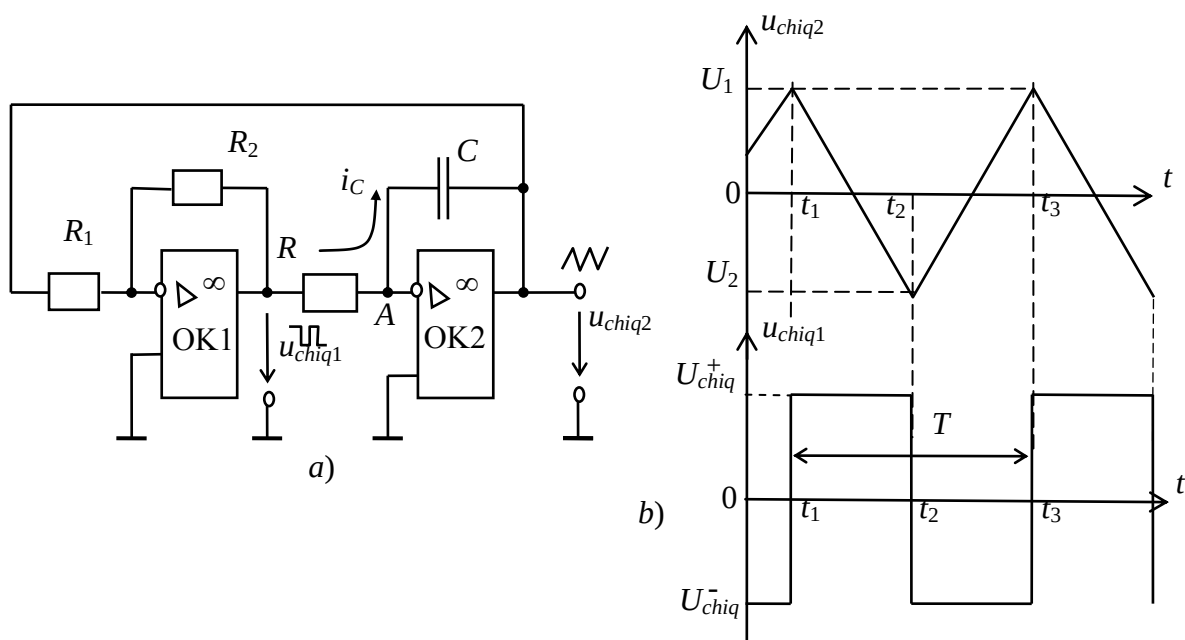
8. <http://russia.ni.com/multisim>
9. <http://www.twirpx.com/library/comp/>
10. www.sgu.ru/files/nodes/30844/
11. <http://matlab.exponenta.ru/>
12. <http://ziyonet.uz/ru/library/searchby/library>



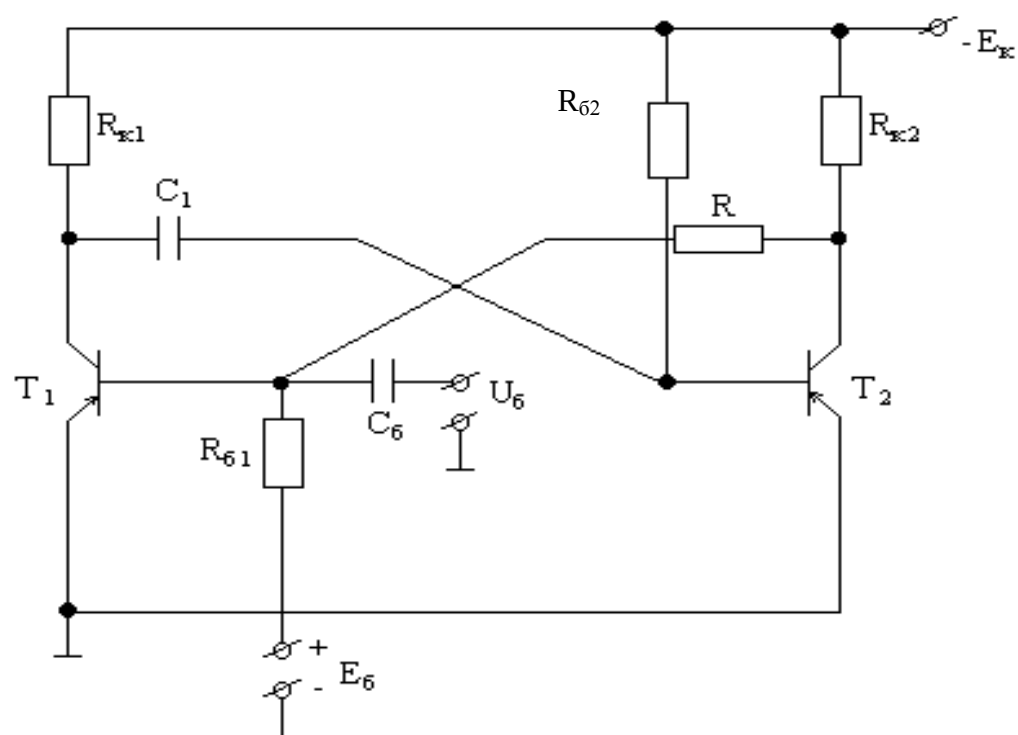
1-rasm. a) simmetrik multivibrator. b) vaqt diagrammasi



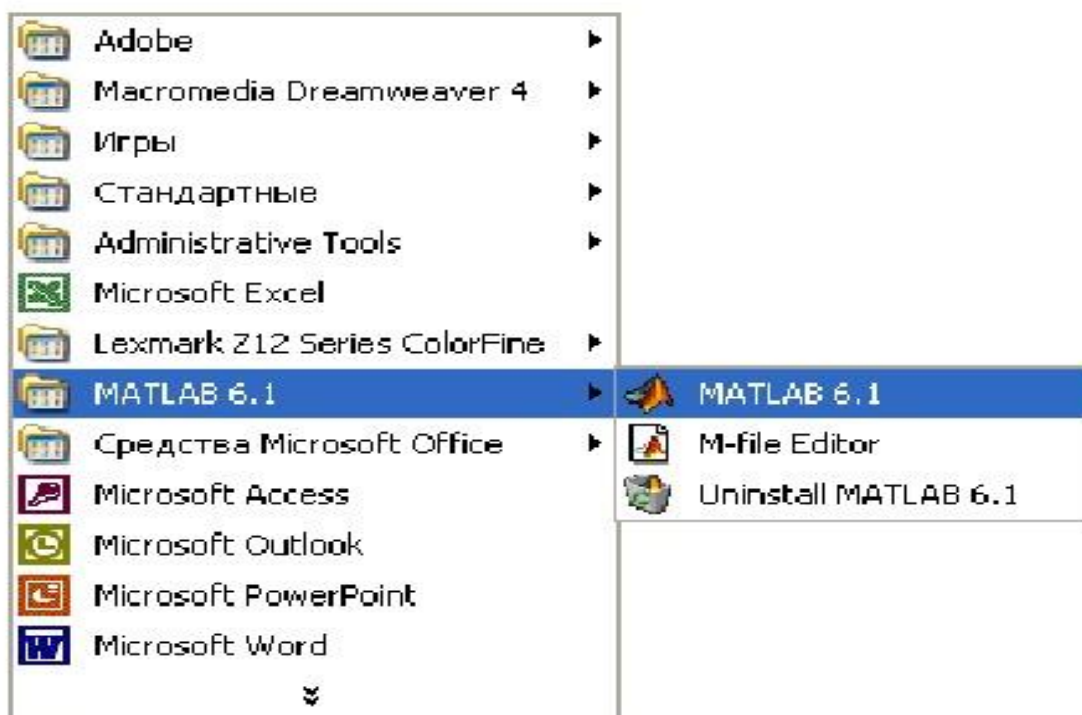
2-rasm. a) Katta kirish kuchlanishning u_{kir} signallarida ikki qiymat.
b) Operatsion kuchaytirgich asosida multivibrator. v) Vaqt diagrammasi



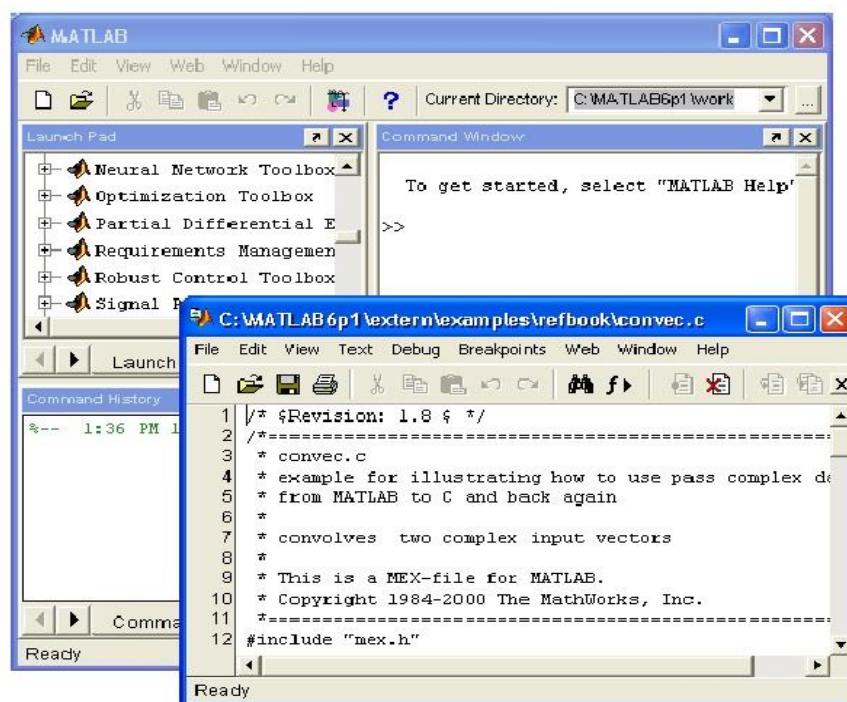
3-rasm. a) Uchburchak shakilli impuls generatori. b) Vaqt diagrammasi.



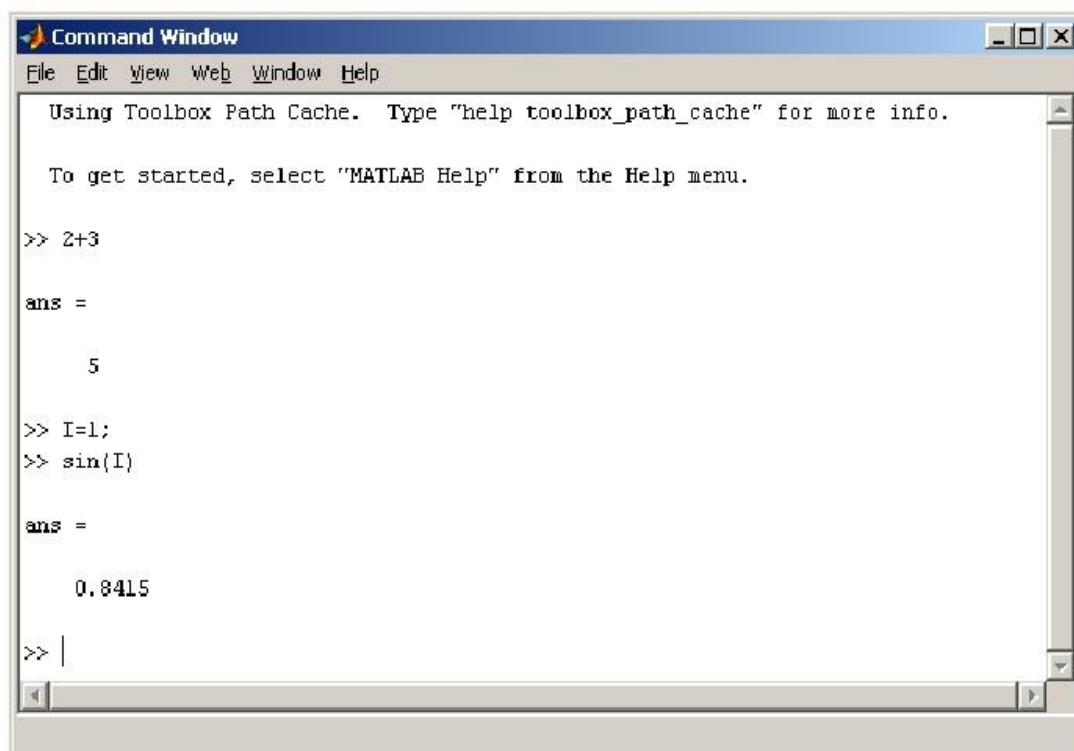
4-rasm. Kutuvchi multivibrator yoki birvibrator.



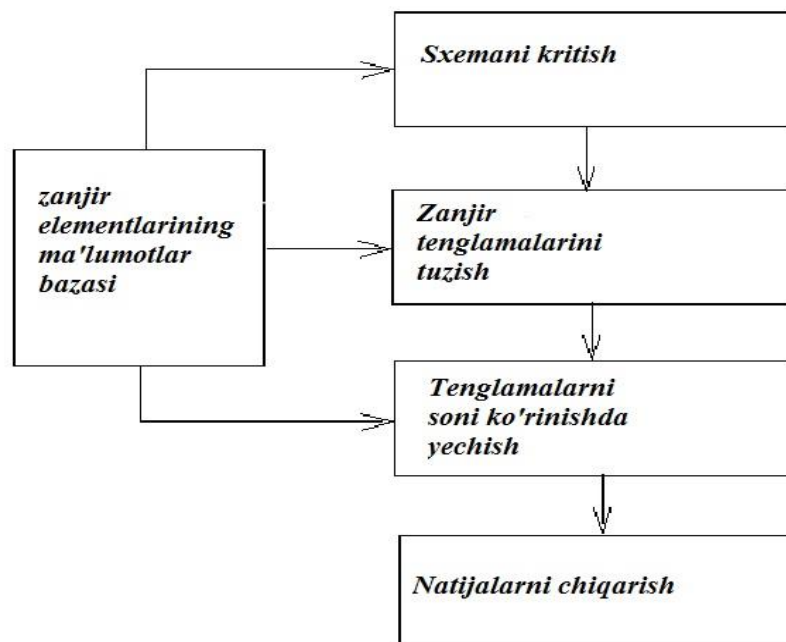
5-rasm. MATLABni ishga tushirish.



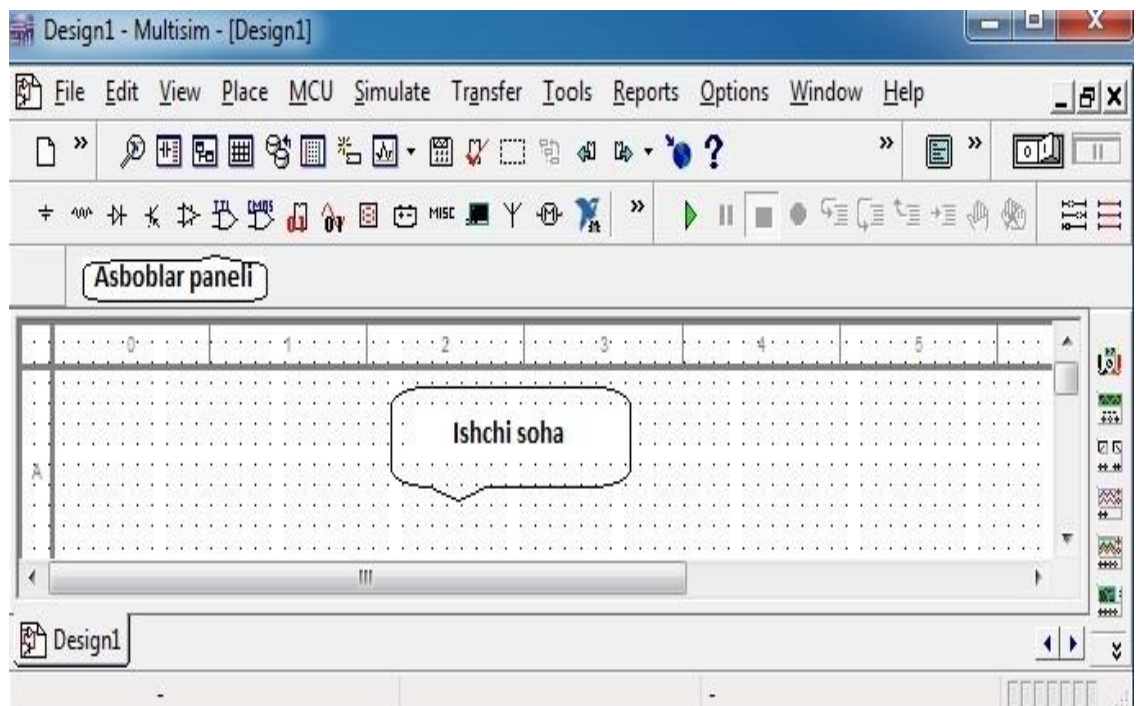
6-rasm. MATLAB oynasining ishga tushirilgandan va oddiy hisoblash bajarilgandan keyingi ko'rinishi.



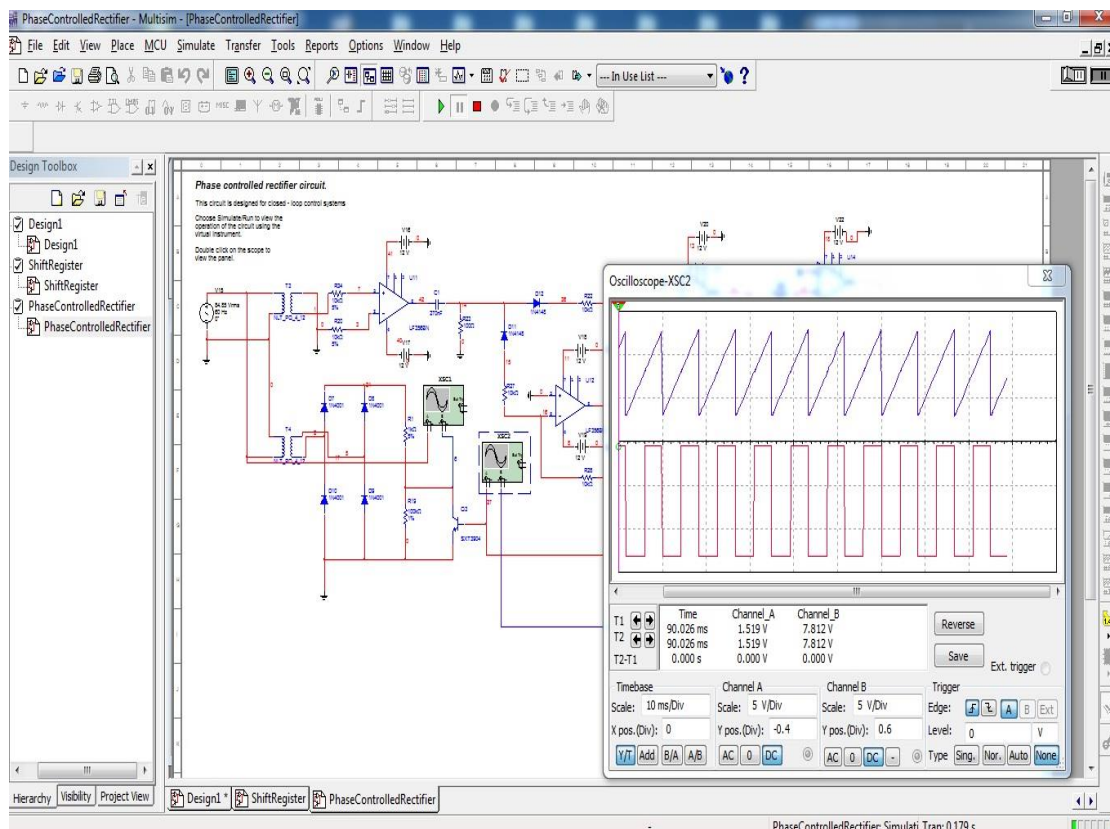
7-rasm. Tizim bilan to'g'ridan – to'g'ri hisoblashlar rejimida ishlash.



8-rasm. Kompyuterda modellash dasturining tarkibiy sxemasi



9-rasm. Electronics Workbench Multisim kompleksining interfeysi.



10-rasm. Multisim dasturining bosh oynasi.

Bitiruv malakaviy ishiga

TAQRIZ

Talaba: Norboeva Iqbol Qodirberdievna

Mavzu: KHKlarda “Elektr sxema. Elektr sxema turlari va ularni chizish qoidalari” mavzusini o’qitish texnologiyasi

Mavzuning dolzarbligi va ahamiyati: KHKlarda “Elektr sxema. Elektr sxema turlari va ularni chizish qoidalari” mavzusini o’qitish texnologiyasi mavzusini o’qitish texnologiyasini yangi metodlar yordamida o’qitish va darslarni tashkil etish, dars samaradorligini oshirishga qaratilgan.

1. Ishning tarkibini baholash: Bitiruv ishi: kirish, texnologik (asosiy) qism, Pedagogika-metodika va xulosa qismlaridan iborat. Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati ham berilgan.

2. Mavzuni baholash va uning avfzallik tomonlarini ko'rsatish: Pedagogika – metodika qismida darslarni yangi pedagogik texnologiyalar yordamida o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari yoritilgan.

3. Ishda foydalanilgan adabiyotlarga baho berish: I.A.Karimov asarlaridan hamda pedagogik-texnologiyaga oid adabiyotlardan foydalanilgan.

4. Xulosa va takliflarning ochiqqligi va dalillari asoslanganligi: Xulosa va takliflar aniq yoritilgan.

5. Ishdagi kamchiliklar: Bitiruv ishida ayrim imloviy xatoliklar mavjud.

6. Muallifning qaysi taklifini amaliyotga tadbiiq etish maqsadga muvofiq: KHKlarda “Elektr sxema. Elektr sxema turlari va ularni chizish qoidalari” mavzusini o'qitish texnologiyasi mavzusini o'qitish texnologiyasi mavzusini zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanib o'qitish taklifini joriy qilish mumkin.

7. Ishning qo'yilgan talab darajasiga mos kelishi to'g'risidagi umumiiy xulosa: BMI davlat ta'lim standartlari talabiga mos keladi va uni himoyaga tavsiya qilaman.

Taqrizchining(F.I.SH) ish joyi, unvoni: Ishlab chiqarish texnologiyalari kafedrasii dotsenti R.SHermuxamedov

(muhr o'rni) «_____» _____ 2014 yil _____ imzo

Bitiruv malakaviiy ishiga

TAQRIZ

Talaba: Norboeva Iqbol Qodirberdievna

Mavzu: KHKlarda “Elektr sxema. Elektr sxema turlari va ularni chizish qoidalari” mavzusini o'qitish texnologiyasi

Mavzuning dolzarbliigi va ahamiyati: KHKlarda “Elektr sxema. Elektr sxema turlari va ularni chizish qoidalari” mavzusini o'qitish texnologiyasi mavzusini o'qitish texnologiyasini yangi metodlar yordamida o'qitish va darslarni tashkil etish, dars samaradorligini oshirishga qaratilgan.

1. Ishning tarkibini baholash: Bitiruv ishi: kirish, texnologik (asosiiy) qism, Pedagogika-metodika va xulosa qismlaridan iborat. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati ham berilgan.

2. Mavzuni baholash va uning avfzallik tomonlarini ko'rsatish: Pedagogika – metodika qismida darslarni yangi pedagogik texnologiyalar yordamida o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari yoritilgan.

3. Ishda foydalanilgan adabiyotlarga baho berish: I.A.Karimov asarlaridan hamda pedagogik-texnologiyaga oid adabiyotlardan foydalanilgan.

4. Xulosa va takliflarning ochiqligi va dalillari asoslanganligi: Xulosa va takliflar aniq yoritilgan.

5. Ishdagi kamchiliklar: Bitiruv ishida ayrim imloviy xatoliklar mavjud.

6. Muallifning qaysi taklifini amaliyotga tadbqiq etish maqsadga muvofiq: KHKlarda “Elektr sxema. Elektr sxema turlari va ularni chizish qoidalari” mavzusini o'qitish texnologiyasi mavzusini o'qitish texnologiyasi mavzusini zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanib o'qitish taklifini joriy qilish mumkin.

7. Ishning qo'yilgan talab darajasiga mos kelishi to'g'risidagi umumiy xulosa: BMI davlat ta'lim standartlari talabiga mos keladi va uni himoyaga tavsiya qilaman.

Taqrizchining(F.I.SH) ish joyi, unvoni: Qo'yliq maishiy xizmat kasb-hunar kolleji direktor muovini G.Eshonqulova

(muhr o'rni) «_____» _____ 2014 yil _____ imzo

Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti

Kasb ta'limi fakulteti Texnologik mashinalar va jihozlar ta'lim yo'nalishi

4-kurs talabasi

Norboeva Iqbol Qodirberdievna

**KHKlarida “Elektr sxema. Elektr sxema turlari va ularni
chizish qoidalari” mavzusini o'qitish texnologiyasi
mavzusida yozgan bitiruv**

malakaviy ishiga ilmiy rahbarining

YAKUNIY XULOSASI

Mazkur bitiruv malakaviy ishi kirish, nazariy qism, pedagogika va metodika hamda tajriba sinov ishlarini tashkil etish qismlardan iborat bo'lib, ishning yakunida xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati ilova qilingan. Kirish qismida bitiruv malakaviy ishining dolzarbligi va o'rganganlik

darajasini asoslash, mavzuga oid adabiyotlar tahlili, keltirilgan. Nazariy qismda elektrotexnikaning energetikadagi o'rnini ularning tuzilishi va ishlash hamda texnika xavfsizligi masalalari yoritilgan. Pedagogika, psixologiya va metodika qismida KHKlarida "Elektr sxema. Elektr sxema turlari va ularni chizish qoidalari" mavzusini o'qitish texnologiyasi mavzusini o'qitish vositalari va innovatsion foydalanish to'g'risida ma'lumotlar berilgan. Mavzu bo'yicha dars ishlanmasi keltirilgan. Amaliyot davrida tashkil etilgan va o'tkazilgan tajriba sinov ishlarining tahlili ham berilgan.

Ishning yakunida esa muallifning bitiruv malakaviy ishi yuzasidan yakuniy xulosasi, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati, ishida foydalanilgan terminlarning inglizcha - o'zbekcha lug'ati berilgan. BMIda ayrim imloviy xatoliklarga yo'l qo'yilgan lekin bu BMIning mazmuniga ta'sir qilmaydi.

Bitiruv malakaviy ish tushunarli va ravon tilda amaliyotga bog'langan holda bayon etilgan. Ishni mazmuni chuqurroq yoritish uchun rasmlar, jadvallar keltirilgan.

Bitiruv malakaviy ishi yakunlangan, talabalarga mos ravishda bajarilgan va DAKida himoya qilishga tavsiya etish mumkin.

**Umumtexnika fanlari
kafedrası f.m.f.n**

U. Rustamov