

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

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI



“Tasdiqlayman”  
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institut  
rektori O.Sh.Bazarov  
“ ” 2022 yil

“ELEKTRONIKADA KOMPYUTERLI MODELLASH”  
FANINING

O'QUV DASTURI

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

Qarshi-2022

Fan/modul kodi EKM2412	O'quv yili 2022-2023	Semestr(lar) 3/4	Kreditlar 6/6	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili o'zbek		Haftadagi dars soatlari 6/6	
	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	Elektronikada kompyuterli modellashtirish	180 (ma'ruza-90, amaliy-60, laboratoriya-30)	180	360
2.	<p><b>Fanning mazmuni</b></p> <p><b>2.1 Fanni o'qitish maqsadi va vazifalari</b></p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga fizik va elektron jarayonlarni kompyuter dasturlari asosida modellashtirish, shu dasturlar asosida elektron qurilmalarni loyihalash, analog va raqamli elementlari sxematikasini kompyuter dasturlarida o'rganish hamda ularni amaliyotga tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, iqtisodiy hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirishdan iborat.</p> <p><b>2.2 Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p><b>Fan tarkibi mavzulari:</b></p> <p><i>1-modul. Kirish, asosiy tushuncha va ta'riflar.</i></p> <p><b>1-mavzu: Fanga kirish.</b></p> <p>Elektron qurilmalar va texnologik jarayonlarni modellashtirish vazifalari va muammolari. Sodda elementlar va jarayonlarni modellashtirish. Real modellarni soddalashtirishning zarurligi. modellarni yaratish analitik usullari.</p> <p><b>2-mavzu: Modellarning statik parametrlarini aniqlash.</b></p> <p>Modellarning statik parametrlarini aniqlash uchun tajribalarni rejalashtirish. Modellarni yaratishda o'lchashlar usulini qo'llash.</p> <p><i>2-modul. Modellashtirish usullari.</i></p> <p><b>3-mavzu: Model qurish usullari.</b></p> <p>Mexano-elektrik, mexano-gidravlik va issiqlik-elektrik usullar</p> <p><b>4-mavzu: Diffuziya, ionli legirlash, ionli yemirish jarayonlari modellari.</b></p> <p>Diffuziya, ionli legirlash, ionli yemirish jarayonlari modellari.</p> <p><b>5-mavzu: 3D modellashtirish.</b></p> <p>Modellashtirish tushunchasi. Uch o'lchovli modellashtirish. Modellashtiruvchi dasturiy ta'minotlar. 3D-printerlar.</p>			

<p><i>3-modul. Mathcad dasturi.</i></p> <p><b>6-mavzu: Mathcad dasturi.</b></p> <p>Matematik hisoblashlar dasturi (Mathcad). Mathcad dasturining tuzilishi, asosiy ish rejimlari, uning imkoniyatlari.</p> <p><b>7-mavzu: Mathcad dasturining asosiy buyruqlari.</b></p> <p>Dasturda fayllarni yaratish, hisoblashlarni bajarish. Dasturda o'zgaruvchan, konstant sonlarni, vektorlarni, matritsalarini, diskret argumentlarni, operatorlarni aks ettirish. Mathcadning o'rnatilgan funksiyalari, iste'molchi funksiyalari.</p> <p><b>8-mavzu: Mathcad da grafiklar.</b></p> <p>Mathcad da grafiklar, gistogrammalar, nuqtali grafik.</p> <p><b>9-mavzu: MathCAD tizimida uch o'lchovli grafiklarni qurish.</b></p> <p>MathCAD tizimida uch o'lchovli grafiklarni qurish usullari. MathCAD tizimida funktsiya qiymatlari massivini yaratish. MathCAD tizimida grafiklarga ishlov berish. MathCAD tizimida aylana jism sirtini hosil qilish.</p> <p><b>10-mavzu: MathCAD tizimida murakkab figuralarni grafiklarini qurish.</b></p> <p>MathCAD tizimida murakkab figuralarni qurish, MathCAD tizimida ko'pqirralilarni qurish. MathCAD tizimida grafik turlarini tezkor o'zgartirish. MathCAD tizimida vektor maydoni grafigi.</p> <p><i>4-modul. Pspice elektron sxemalarni modellashtirish dasturi.</i></p> <p><b>11-mavzu: Pspice elektron sxemalarni modellashtirish dasturi.</b></p> <p>Pspice dasturi strukturasi, asosiy ish rejimlari, sxemalar fayllarini yaratish, sxemalarni tahrir etish.</p> <p><b>12-mavzu: Pspice da simulyatsiya qilish.</b></p> <p>Pspice da simulyatsiya qilish dasturi. Modellashtirishning turli rejimlarida hisoblashlarni o'tkazish, modellashtirish natijalarini rasmiylashtirish va ekranga chiqarish.</p> <p><b>13-mavzu: Pspice dasturining raqamli qurilmalarni sinash va modellashtirish muhiti sifatida imkoniyatlari.</b></p> <p>DC rejimida kichik signal sezgirligini hisoblash. To'g'ridan-to'g'ri oqim uchun rejimni ko'p variantli hisoblash. Spektrli analiz.</p> <p><b>14-mavzu: Pspice dasturidan foydalanib Sinxronizatsiya qurilmasi misolida raqamli qurilmalarni sinovdan o'tkazish.</b></p> <p>Sinxronlash qurilmasi modeli. Sinov qurilmasi tuzilishi va ish prinsipi. Logik signal manbasini modellashtirish va sinovdan o'tkazish.</p> <p><b>15-mavzu: Passiv va aktiv elementlar modellari.</b></p> <p>Passiv va aktiv elementlar modellari. Diodlar va bipolyar tranzistorlar modellari.</p> <p><b>16-mavzu: Maydon tranzistorlari modellari.</b></p> <p>Maydon tranzistorlari modellari, kalit elementlari modellari. Operatsion kuchaytirgichlar modellari. Murakkab sxemalar tahlili.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*5-modul. Electronics Workbenche modellashtirish dasturi.*

**17-mavzu: Electronics Workbenche modellashtirish dasturi.**

Electronics Workbenche (EWB) modellashtirish dasturi xususiyatlari.

**18-mavzu: EWB bosh ishchi oynasi.**

EWB dasturining yaratilish tarixi, xususiyatlari, bosh ishchi oynasi.

**19-mavzu: EWB dasturi elementlari kutubxonasi.**

EWB dasturi elementlari kutubxonasi tarkibi.

**20-mavzu: EWB dasturida ishlatiladigan o'lov asboblari.**

O'lov asboblari tarkibi.

**21-mavzu: EWB dasturida sxemalar yig'ish.**

Dasturda turli qiyinlikdagi sxemalar yig'ish va modellashtirish. Modellashtirish natijalarini rasmiylashtirish.

*6-modul. Multisim modellashtirish dasturi.*

**22-mavzu: Multisim modellashtirish dasturi.**

Dasturining yaratilish tarixi, xususiyatlari, bosh ishchi oynasi.

**23-mavzu: Multisim dasturi elementlari kutubxonasi.**

Multisim dasturidagi mavjud elementlari kutubxonasi. Multisim dasturida ishlatilgan o'lov asboblari.

**24-mavzu: Multisim dasturida sxemalar yig'ish.**

Multisim dasturda turli qiyinlikdagi sxemalar yig'ish va modellashtirish.

**25-mavzu: Natijalarini rasmiylashtirish.**

Multisim dasturda modellashtirish natijalarini rasmiylashtirish.

**26-mavzu: Multisim dasturi versiyalari.**

Multisim dasturi versiyalari xususiyatlari. Multisim 8, Multisim 10, Multisim 12 versiyalari. Multisim 14 versiyasida yangi xususiyatlar.

*7-modul. Modellashtiruvchi dasturiy ta'minotlar.*

**27-mavzu: LTSpice dasturi.**

LTSpice dasturi xususiyatlari.

**28-mavzu: LTSpice dasturida sxemalar yig'ish.**

LTSpice dasturda turli qiyinlikdagi sxemalar yig'ish va modellashtirish.

**29-mavzu: LTSpice dasturida AC va shovqinni tahlil qilish.**

AC ni tahlil qilish. Grafik bo'yicha tahlil qilish. Shovqin ta'sirlarni tekshirish va tuzatish.

**30-mavzu: LTSpice-da Laplas transformatsiyasini qo'llash orqali modelni uzatish funksiyalarini aniqlash.**

LTSpice-da Laplace Transform sintaksisi, Ideal va modellashtirilgan amalga oshirishni o'zaro solishtirish.

**31-mavzu: MicroCAP dasturi.**

MicroCAP dasturining tuzilishi, asosiy ish rejimlari, uning imkoniyatlari.

**32-mavzu: MicroCAP-7 dasturiy paketining analog passiv komponentlari modellari.**

Rezistor, kondensator, tranzistor, induktivlik, diod modellari.

**33-mavzu: MicroCAP dasturi radioelektron qurilmalar yasash.**

MicroCAP dasturida radioelektron qurilmalar yasash.

**34-mavzu: MicroCAP dasturida doimiy tok oqim uchun uzatish funksiyalarini hisoblash.**

Doimiy tok oqimi uchun uzatish funksiyalarini hisoblash (bir yoki ikkita signal manbalarining doimiy komponentidagi o'zgarishlar, haroratning o'zgarishi yoki komponentlar modellarining parametrlari bilan);

**35-mavzu: Proteus dasturi.**

Proteus dasturi afzalliklari.

**36-mavzu: Proteus dasturida sxemalar yig'ish.**

Proteus dasturida radioelektron qurilmalar yasash.

**37-mavzu: Proteus dasturi yordamida mikrokontrollerlari qurilmalarni modellashtirish.**

Mikrokontrollerli qurilmalar modellari. Modellashtirish bosqichlari. Platani shakllantirish.

**38-mavzu: Matlab dasturi.**

Matlab dasturida radioelektron qurilmalar yasash.

**39-mavzu: Matlab dasturida modellarni qurish. Rezistorli qurilmalarni modellashtirish.**

Matlab dasturida ko'paytirish amali. Ekranga chiqarish. O'zgarmas kattaliklarni matlabda aks ettirish.

*8-modul. LabVIEW va SPlan dasturi.*

**40-mavzu: LabVIEW dasturi.**

LabVIEW dasturi xususiyatlari.

**41-mavzu: LabVIEW dasturida virtual asboblarni yaratish.**

LabVIEW dasturida virtual asboblarni yaratish.

**42-mavzu: LabVIEW va Multisim dasturlarini o'zaro bog'lash.**

LabVIEW va Multisim dasturlarini birgalikda qo'llash.

**43-mavzu: SPlan dasturi xususiyatlari.**

SPlan dasturi xususiyatlari va uning ishchi oynasi.

**44-mavzu: SPlan dasturida elektron chizmalar yaratish.**

SPlan dasturida elektron chizmalar yaratish.

**45-mavzu: SPlan dasturida modellashtirish (Spline Modelling).**

SPlan dasturida modellashtirish (Spline Modelling)

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

Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etilgan mavzulari:

1. Mathcad dasturining tuzilishi, asosiy ish rejimlari, uning imkoniyatlari. Mathcad dasturining asosiy buyruqlari.
2. Mathcad dasturida fayllar yaratish, hisoblashlarni bajarish, jarayonlar modellarini o'rganish.
3. Mathcad dasturida tenglamalar echish. differensial tenglamalar echish. Mathcad dasturida murakab tenglamalar echish.
4. Mathcad dasturida diffuziya hodisasini modellashtirish va hisoblash. Mathcad dasturida ionli legirlash va ionli yemirish hodisasini

- hodisalarini modellashtirish va hisoblash.
5. PSpice elektron sxemalarni modellashtirish dasturi interfeysi bilan tanishish.
  6. PSpice dasturida sodda zanjirlar, yarim o'tkazgichli diodlar, stabilitronlarni hisoblash.
  7. PSpice dasturida tranzistorlarini, maydon tranzistorlarini va murakkab tarkibli tranzistorlarini hisoblash.
  8. Electronics Workbenche dasturi interfeysi bilan tanishish.
  9. Electronics Workbenche dasturida sxemalarning xarakteristikalarini olish usullari.VA xarakteristikasi.
  10. Electronics Workbenche dasturida enenrgiya manbalari, iste'molchilar turlari va ular bilan ishlash, sodda sxemalarni qurish, ularni o'zaro bog'lash bosqichlari va qoidalari.
  11. Electronics Workbenche dasturida yarim o'tkazgichli diodlar va stabilitronlarni hisoblash.
  12. Electronics Workbenche dasturida maydon va murakkab tranzistorlarini hisoblash.
  13. Electronics Workbenche dasturida kuchaytirgich, mantiq sxemalarini o'rganish.
  14. Electronics Workbenche dasturida triggerlarni, kombinatorika elementlarini sxemalarini o'rganish
  15. Multisim dasturi ishchi oynasini o'rganish, sodda sxemalarni qurish.
  16. Multisim dasturida olchov asboblari va energiya manbalarini o'rganish, ular asosida sxemlar tuzish.
  17. Multisim dasturida yarim o'tkazgichli diodlarlarini hisoblash.
  18. Multisim dasturida stabilitronlarni hisoblash.
  19. Multisim dasturida turli tranzistorlarni hisoblash, ularning VA xarakteristikasini olish.
  20. Multisim dasturida kuchaytirgichlarni qurish va ularning xarakteristikalarini o'rganish.
  21. Multisim dasturida kalit sxemalarini, iste'mol manbalarini o'rganish.
  22. MicroCAP dasturida tranzistorlar va elektron zanjirlarni hisoblash.
  23. Proteus dasturi ishchi oynasi va imkoniyatlari bilan tanishish, sodda sxemalar tuzish.
  24. Proteus dasturida o'lchash asboblari bilan ishlash.
  25. Proteus dasturida kuchaytirgich sxemalarini o'rganish.
  26. Proteus dasturida qurilgan model xarakteristikalarini olish usullari. Kuchaytirgich modelining xarakteristikalarini olish.
  27. LTSpice dasturlari ishchi oynasi bilan tanishish va unda ishlash.
  28. LTSpice dasturida sxemalarni qurish va xarakteristikalarini o'rganish.
  29. LabVIEW dasturlari ishchi oynasi bilan tanishish va unda ishlash.
  30. LabVIEW dasturida sxemalarni qurish va xarakteristikalarini o'rganish

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim.

Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

#### 2.4. Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mathcad dasturi interfeysi xususiyatlari.
2. Mathcad dasturida jarayonlar modellarini o'rganish.Mathcad dasturida ionli legirlash va ionli yemirish hodisasini hodisalarini modellashtirish.
3. PSpice elektron sxemalarni modellashtirish dasturi interfeysi bilan tanishish.
4. PSpice dasturida sxemalarni qurish bosqichlari, sodda zanjirlarni qurish, ularning parametrlarini o'lash va hisoblash.
5. PSpice dasturida yarim o'tkazgichli diodlarning sxemalarini qurish, ularning VA xarakteristikalarini olish.
6. PSpice dasturida tranzistorlarini, maydon tranzistorlarini va murakkab tarkibli tranzistorlarini hisoblash.
7. Electronics Workbenche dasturida kuchaytirgich sxemalarini yig'ish va o'rganish.
8. Electronics Workbenche dasturida mantiq sxemalarini ularining qo'llanilishi, xususiyatlari va sxemalarga ulash usullari.
9. Multisim dasturida energiya manbalari va iste'molchilar turlari va ularning xususiyatlari bilan tanishish.
10. Multisim dasturida sodda zanjirlarni tuzish va dastur imkoniyatlarini o'rganish, kuchaytirgich sxemalarini yig'ish va o'rganish.
11. MicroCAP dasturi ishchi oynasi, energiya manbalari va iste'molchilar bilan ishlash, sxemalarini yig'ish va o'rganish.
12. Proteus dasturida qurilmalar sxemalarini yig'ish va o'rganish ketma ketligi, qarshilikli termometrlarni sxemasini qurish.
13. Proteus dasturida bir nechta qurilmalarni o'zaro bog'lash, o'lchash tizimini sxemasini qurish.
14. LabVIEW dasturida o'lchash asboblari, energiya manbalari va iste'molchilar bilan ishlash, virtual asboblarni yasash.
15. SPlan dasturi interfeysi bilan tanishish, oddiy chizmalarni yaratish.SPlan dasturida elektron asbob va qurilmalarning chizmalarini yaratish.

Laboratoriya ishlarini bajarish davomida talabalar kompyuterli modellashtirish to'g'risida amaliy-tajribaviy bilimga ega bo'lishadi. Laboratoriya ishlarini virtual yoki jismoniy stendlar asosida bajarish va bajarish davomida o'tkazilgan natijalarga ko'ra hisobot tayyorlash tavsiya etiladi.

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

Kurs ishining tavsiya etilgan mavzusi "Sistema zvenolarining uzatish funksiyalari berilgan holda qo'yilgan talablarga javob beradigan avtomatik boshqarish sistemasini sintez qilish".

Kurs ishi (loyihasi) talabalarni mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirib, ushbu fandan olgan nazariy bilimlarini qo'llashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish, bevosita ishlab chiqarishdagi real sharoitlarga mos texnik echimlar qabul qilish ko'nikmalarini hosil qilishdir.

Kurs loyihasini bajarish ma'ruzalarda, mustaqil ishlash jarayonlarida o'zlashtirilgan nazariy bilimlarini mustahkamlashi, adabiyot bilan mustaqil ishlash ko'nikmasini chuqurlashtirish, mustaqil qaror qabul qilishni o'rgatish uchun xizmat qiladi. Har bir talabaga shaxsiy topshiriq beriladi.

Kurs ishi (loyihasi)ning taxminiy mavzulari:

1. Mathcad dasturida jarayonlar modellarini hisoblash
2. EWB, MS, MC dasturlarida kuchaytirgichlar sxemalarini modellashtirish (kirish signali manbai va yuklamaning parametrlari, hamda kuchaytirgich ko'rsatkichlariga va parametrlariga qo'yiladigan talablar beriladi).
3. EWB, MS, MC va boshqa dasturlarda elektron qurilmalarni modellashtirish.

#### 2.6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:

1. Elementar jarayonlar modellari bilan fizika qonunlarini aks ettirish
2. Ion legirlash texnologik jarayoni
3. Ion changlatish texnologik jarayoni
4. Diffuziya texnologik jarayoni
5. Mathcad dasturida jarayonlar modellari
6. Mathcad dasturida grafiklar bilan ishlash
7. Mathcad dasturida differensial tenglamalar echish
8. Mathcad dasturida diffuziya hodisasini modellashtirish va hisoblash
9. Mathcad dasturida ionli legirlash va ionli yemirish hodisasini hodisalarini modellashtirish va hisoblash
10. Modellar yaratishda o'lchash usulini qo'llash
11. Mexano-elektrik, mexano-gidravlik va issiqlik-elektrik usullar
12. Electronics Workbenche dasturida kuchaytirgich sxemalari
13. Electronics Workbenche dasturida sodda sxemalarni qurish va xarakteristikalarini olish.
14. Electronics Workbenche dasturida yarim o'tkazgichli diodlar va ularni hisoblash
15. EWB dasturida o'lchash asboblarning turlari va xususiyatlari.
16. Electronics Workbenche dasturida stabiltronlarni hisoblash
17. Electronics Workbenche dasturida maydon va murakkab tranzistorlarini hisoblash.
18. Electronics Workbenche dasturida harorat o'lchash asbobining sxemasini qurish va xarakteristikalarini olish.
19. Electronics Workbenche dasturida tok kuchini o'lchash asbobining sodda sxemasini qurish va xarakteristikalarini olish
20. Electronics Workbenche dasturida kuchaytirgich, mantuq sxemalarni, triggerlarni, kombinatorika elementlarini sxemalarini o'rganish.
21. PSpice paketi bilan ishlash

22. PSpice paketida diodlar va bipolyar tranzistorlar modellari
23. PSpice dasturida tranzistorlarini, maydon tranzistorlarini va murakkab tarkibli tranzistorlarini hisoblash.
24. PSpice paketida raqamli sxemalar
25. PSpice dasturida simulyatsiya qilish
26. Passiv va aktiv elementlar modellari
27. Maydon tranzistorlari modellari
28. EWB dasturi elementlari kutubxonasi bilan ishlash
29. Multisim modellashtirish dasturi
30. Multisim dasturda modellashtirish natijalarini rasmiylashtirish
31. Multisim dasturida turli sxemalarni yig'ish
32. Multisim dasturida bir nechta qurilmalarni o'zaro ulash va tekshirish.
33. Proteus dasturi imkoniyatlari va ishchi oyna elementlari.
34. Proteus dasturida yarim o'tkazgichli diod sxemalarini qurish va tahlil qilish.
35. Proteus dasturida o'lchov asbobining sxemalarini qurish va tahlil qilish.
36. Proteus dasturida kuchaytirgich sxemalari
37. Proteus dasturi afzalliklari
38. Proteus dasturida radioelektron qurilmalar yasash
39. Matlab dasturida radioelektron qurilmalar yasash
40. MicroCAP dasturi imkoniyatlari va ishchi oyna elementlari.
41. SPlan dasturi imkoniyatlari va ishchi oyna elementlari.
42. LTSpice dasturi imkoniyatlari va ishchi oyna elementlari.
43. MicroCAP dasturida tranzistorlar va elektron zanjirlarni hisoblash
44. MicroCAP dasturida kuchaytirgich sxemalarini yig'ish
45. SPlan dasturida elektron chizmalar
46. LabVIEW dasturida virtual asboblarni yasash
47. LabVIEW va Multisim dasturlarini o'zaro bog'lash
48. SPlan dasturi xususiyatlari va uning ishchi oynasi
49. LTSpice dasturi bilan ishlash
50. Nanotube dasturida turli nanotizimlar yasash

Talaba mustaqil ishlarni tayyorlashda mazkur fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanishi tavsiya etiladi:

1. Darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fanlar boblari va mavzularini o'rganish;
2. Tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
3. Avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
4. Maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
5. Yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayon va texnologiyalarni o'rganish;
6. Talabalarning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
7. Faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari;

	8. Masofaviy (distsion) ta'lim.
3.	<p><b>Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</b> Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektronika sohasida modellashtirishning o'rni, o'zaro bogliqlikdagi rivojlanish tendensiyalari, sanoatda va keng qo'llaniladigan qurilmalarni yaratish va sozlashda kompyuterli modellashtirishning o'rni va roli <i>to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi</i>;</li> <li>kompyuterli modellashtirishning asosiy prinsiplarini, kompyuterli modellashtirishning asosiy turlari va ularning matematik ifodasini, elektronikada qo'llaniladigan asbob va uskunalarning mdellarishi qura olishi hamda real qurilma va model orasidagi monandlikni baholash usullarini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>;</li> <li>kompyuterli modellashtirish amalga oshirish, zamonaviy kompyuter dasturlari yordamida qurilma va asboblarning modelini tuzish, bir necha dasturlar yordamida topilgan modellarni monandlik bo'yicha solishtirish, model simulyatsiyasini ishga tushirish va ulardan foydalanish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>.</li> </ul>
4.	<p><b>Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ma'ruzalar;</li> <li>interfaol keys-stadilar;</li> <li>seminarlar ( mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);</li> <li>guruhlarda ishlash;</li> <li>taqdimotlarni qilish;</li> <li>individual loyihalar;</li> <li>jamo bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.</li> </ul>
5.	<p><b>Kreditlarni olish uchun talablar:</b> Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test yoki yozma ish topshirish.</p>
6.	<p><b>Adabiyotlar</b></p> <p><b>6.1. Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>David Boez-Lypez and Felix E. Guerrero-Castro. Circuit Analysis with Multisim. A Publication in the Morgan &amp; Claypool Publishers series 2011</li> <li>Erik Luther, Janell Rodriguez Introduction to Multisim Schematic Capture and SPCE Simulation, Rice University, Houston, Texas, 2010</li> <li>THE ART OF ELECTRONICS Third Edition Paul Horowitz Winfield Hill ROWLAND Cembridge universi'n PRESS, 2015</li> <li>Hands-On Electronics Daniel M. Kaplan and Christopher G. White Illinois Institute of Technology.Cambridge University Press 2003</li> <li>Титце У. Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12. изд. Том. М. ДМК Пресс, 2008.</li> <li>Прянишников ВА. Электроника. Полный курс лекций. СПб Корона. 2004</li> </ol>

7.	Христич В. В. Лабораторный практикум по курсу "Электроника". Таганрог: Изд-во ТТИ. 2009.
8.	Панфилов ДИ. и др. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях (в 2-х томах). 2001
9.	Виртуальная лаборатория по измерительным приборам в среде Multisim и методика ее использования / Сост Погодин Д.В., Насырова Р.Г. Казан гос.техн. ун-т им А.Н.Туполева. Казань, 2011
10.	Евдокимов Ю.К. Линдваль В. "LabVIEW" для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора". Москва: "ДМК Пресс" 2007.
11.	Хернитер Марк Е. Multisim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. (Пер. с англ./ Пер.с англ. Осипов А.И.-М. Издательский дом ДМК пресс, 2006
12.	Плющаев В.И. Компьютерное схемотехническое моделирование: Методические указания. Н. Новгород: Издательство ВГАВТ, 2002, 64с.
	<b>6.2. Qo'shimcha adabiyotlar:</b>
13.	Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob halqimiz bilan birga quramiz.- T.: "O'zbekiston" NMIU, 2017.488.s
14.	Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016-yil yakunlari va 2017-yil istiqbollari bag'ishlangan majlisdagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi.// "Xalq so'zi" gazetasi. 2017 y., 16 yanvar, №11.
15.	O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida.- T.:2017 yil 7 fevral, PF-4947- sonli Farmoni.
16.	Моделирование электронных схем в среде GENESYS, Гусев Б.В., Лагунов Е.В., Чечёткин В.А., 2020
17.	Основы построения функциональных блоков радиотехнических устройств в проектах Multisim, Корниенко В.Т., 2020
18.	Передатчики помех современным средствам связи, Зикий А.Н., Помазанов А.В., 2020
19.	Практическая электроника, Иллюстрированное руководство для радиолюбителей, Монк С., 2020
20.	Радиоэлектроника, От азов до создания практических устройств, Гололобов В.Н., 2020
21.	Силовая электроника, Негандаев В.А., 2020
	<b>6.3. Axborot manbalari</b>
1.	<a href="http://www.gov.uz">www.gov.uz</a> O'zbekiston Respublikasi hukumat portali
2.	<a href="http://www.ziynet.uz">www.ziynet.uz</a>
3.	<a href="http://eknigi.org">http://eknigi.org</a>
4.	<a href="http://www.nashaucheba.ru">http://www.nashaucheba.ru</a>
5.	<a href="http://www.ni.ru">http://www.ni.ru</a>