

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

TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI



KUCHLI ELEKTRON QURILMALAR

FANINING O'QUV DASTURI

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

Fan/modul kodi KEA 4812	O'quv yili 2024-2025	Semestr 7/8	ECTS - Kreditlar 8/4
Fan/modul turi Tanlov	Ta'lim tili O'zbek / rus		
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	130	230	360
Kuchli elektron qurilmalar			

2. Fanning mazmuni

2.1. Fanni o'qitish maqsadi va vazifalari

Ushbu fan elektron qurilmalarning ta'minot manbasi bo'lgan turli xil o'zgartirgichlar, ularning tuzilishi, ishlash tamoyili, asosiy tasniflari hamda ularni hisoblash usullari kabi masalalarni qamrab oladi. Zamonaviy elektron qurilmalarning ta'minot manbalarini loyixalashda va ishlash chiqishda zarur bo'lgan bilimlar bilan qurollantiradi.

"Kuchli elektron qurilmalar" fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib, 4-kurslarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. Mazkur fan elektronika va asbobsozlik yo'nalishdagi fanlar uchun zamin bo'lib xizmat qiladi.

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga elektronika sohalarida elektron qurilmalarni energiya bilan ta'minlashda ishlatiladigan o'zgartirgichlarning turlari, tuzilishi va ishlash tamoyili, ularning asosiy parametrlarini hisoblashni o'rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalalar, iqtisodiy hodisa va jarayonlarga ustulub yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish vazifalarini bajaradi.

2.2 Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-modul. "Kuchli elektron qurilmalar" asosiy qurilmalar

1-mavzu. "Kuchli elektron qurilmalar" faniga kirish

Elektronika va elektr energiyasi o'zgartirgichlari tarixi va rivojlanish tendensiyalari. O'zgarman va o'zgaruvchan kuchlanishni o'zgartirish va rostlash vazifalari. Elektr energiyaning ventili o'zgartirgichlarning asosiy turlari. Xalq xo'jaligining turli soxalaridagi avtomatlashirish va boshqarish tizimlarida elektr o'zgartirgichlarini o'rni va qo'llanilishi. Fanning maqsad va vazifalari.

2-mavzu. Katta quvvatli diodlar va tranzistorlar

Katta quvvatli diodlar. Stabilitron va Shottki diodlari. Ularning ishlash tamoyili. Statik va dinamik tavsiflari. Katta quvvatli diodlarni himoya qilish.

Katta quvvatli bipolyar tranzistorlar va Darlington kaskadlari. Katta quvvatli maydonli (MOSFET) tranzistorlar. Zavori izolyatsiyalangan bipolyar (IGBT) tranzistorlar. Ularning ishlash tamoyili. Statik va dinamik tavsiflari. Tranzistorlarning xavfsiz ishlashini ta'minlash.

3-mavzu. Katta quvvatli ko'p qatlamli asboblari

Katta quvvatli tiristor, dimistor va simistorlar. Ularning ishlash tamoyili. Statik va dinamik tavsiflari.

4-mavzu. Katta quvvatli zanjir komponentlari va kuchlanishni ventili o'zgartirgichining passiv elementlari

Zanjirlarni ulash va uzish asboblari. Kontaktorlar, razryadniklar, o'tkazgichlar. Katta quvvatli kondensator, rezistor, saqlagich, varistor va relelar.

Kuchlanishni ventili o'zgartirgichining passiv elementlarining (drossel, transformator, sig'im) ishlash tamoyili, asosiy parametrlari va tavsiflari.

2-modul. Boshqarilmaydigan to'g'rilagichlar

5-mavzu. To'g'rilagichlar va ularning sinflanishi

To'g'rilagichlarning vazifasi va sinflanishi. To'g'rilagichlarning asosiy parametrlari va tavsiflari. Faol yuklamaga ishlaydigan bir fazali bitta yarim davrli to'g'rilagichni ishlashini taxlili. Faol yuklamaga ishlaydigan bir fazali ikki yarim davrli to'g'rilagichni ishlashini taxlili. Ko'priksxemasining afzalliklari va kamchiliklari.

6-mavzu. To'g'rilagichni faol-induktiv yuklamaga ishlashi

Faol – induktiv yuklamaga ishlaydigan bir fazali bitta yarim davrli va bir fazali ikki yarim davrli to'g'rilagichlar. To'g'rilagich fazalari orasidagi tok kommutatsiyasi.

Bir fazali bir va ikki yarim davrli to'g'rilagichni sig'imli yuklamaga ishlashi.

7-mavzu. Kuchlanishni ko'paytiruvchi to'g'rilagichlar

Kuchlanish oshiriladigan to'g'rilagich sxemasi. Kuchlanishni ikki va undan ko'p barobar ko'paytiruvchi to'g'rilagichni kirish kuchlanishi to'g'ri to'rt burchak shaklida bo'lganda ishlashi. Yuqori chastotali to'g'rilagichlar. Bir fazali to'g'rilagichni teskari EYuKga ishlashi. Aktiv yuklamaga ishlaydigan uch fazali nuli chiqarilgan va uch fazali ko'priksimon to'g'rilagichlarni ishlashi. Ko'p fazali (6 va 12) to'g'rilagichlar

8-mavzu. Induktiv yuklamaga bir va uch fazali to'g'rilagichni ishlashi

Induktiv yuklamaga bir fazali to'g'rilagichlarni ishlash tamoyillari. Ichki qarshilik ekvivalenti haqida tushuncha. To'g'rilagich FIK. Induktiv yuklamaga uch fazali to'g'rilagichlarni ishlash tamoyillari. Ichki qarshilik ekvivalenti haqida tushuncha. To'g'rilagich FIK

3-modul. To'g'rilagich filtrlari

9-mavzu. Induktiv-sig'imli filtrlar

To'g'rilangan kuchlanishda yuqori garmonik tashkil qiluvchilar. Silliqlovchi filtrlar haqida tushuncha. Induktiv-sig'imli va faol-sig'imli silliqlovchi filtrlar. Filtrning silliqlash ko'effitsienti. Ko'p kaskadli induktiv-sig'imli silliqlovchi filtrlarning ishlashi. Aktiv va rezonans filtrlar. Elektron silliqlovchi filtrlar haqida umumiy tushuncha. Tranzistorli silliqlovchi filtrlar. Rezonans filtrlar.

10-mavzu. Quvvat ko'effitsientining faol va passiv korrektorlari

To'g'rilagich birlamchi toki egri chizig'ida yuqori garmonik tashkil qiluvchi va tarmoq filtrlar. Quvvat ko'effitsienti. Quvvat ko'effitsientining passiv korrektorlari. Quvvat ko'effitsientining faol korrektorlari. Quvvat ko'effitsientining korrektorlari boshqarish usullari.

4-modul. Boshqariladigan to'g'rilagichlar

11-mavzu. To'g'rilagich chiqish kuchlanishini rostlash usullari

To'g'rilagich chiqish kuchlanishini rostlash usullari. Kirish va chiqish bo'yicha rostlash, o'zgartirish jarayonida rostlash. To'g'rilagich chiqish kuchlanishini diskret rostlash. ChIM va IKM. Volt qo'shish usuli.

12-mavzu. Boshqariladigan to'g'rilagichni faol va faol – induktiv yuklamaga ishlashi

Faol va faol – induktiv yuklamaga ishlaydigan bir fazali bitta yarimdavrl boshqariladigan to'g'rilagich. Faol va faol – induktiv yuklamaga ishlaydigan bir fazali noli chiqarilgan boshqariladigan to'g'rilagichlar. Boshqariladigan ko'priksxemasi. Bir fazali noli chiqarilgan va nol diodli boshqariladigan to'g'rilagichlar. To'g'rilagich sxemasi. Ishlash tamoyili va vaqt diagrammasi.

13-mavzu. Uch fazali noli chiqarilgan va ko'priksimon boshqariladigan to'g'rilagichni faol va faol – induktiv yuklamaga ishlashi

To'g'rilagich sxemasi. Ishlash tamoyili va vaqt diagrammasi. Dvigatel yuklamasi uchun kuchlanishning reversiv va teskari o'zgartirgichi. Sxema elementlarida kuchlanishni cheklash. To'xtatuvchi elementlar. To'xtatish energiyasini rekuperatsiya imkoniyati. Boshqariladigan to'g'rilagichlarning fazaviy boshqarish. Boshqariladigan to'g'rilagichlarning faza boshqarish tizimlari xaqida tushunchalar. Bir kanallik va ko'p kanallik faza boshqarish tizimlari. Boshqariladigan to'g'rilagich tiristorlarning boshqarish impulsiga qo'yilgan talablar. Boshqarish impulsilari fazasini siljtitish usullari. Uch fazali boshqariladigan to'g'rilagichlarning boshqarish usullari.

5-modul. O'zgarmas kuchlanish va tok stabilizatorlari

14-mavzu. O'zgarmas kuchlanishi va o'zgarmas tok stabilizatorlari

O'zgarmas kuchlanishi va o'zgarmas tok stabilizatorlari xaqida tushunchalar. Yarimo'tkazgichli stabilitor parametrlari va tavsifi. Parametrik kuchlanish stabilizatori. Parametrik kuchlanish stabilizatorini hisoblash va stabilizator chiqishidagi kuchlanish qiymatini tashqi muhit xaroratini o'zgarishiga bog'likligini kamaytirish usullari.

15-mavzu. Kuchlanish va tokning kompensatsion stabilizatorlari

Tranzistorli kompensatsion kuchlanish stabilizatorlari va ularni ishlash prinsipi. Tranzistorli kompensatsion kuchlanish stabilizatorlarning turlari. Kuchlanish stabilizatorlarini (parametrik, kompensatsion) stabilizatsiyalash koefitsientlarini oshirish usullari. Qo'shma tranzistorlarni qisqa tutashuvda ximoyalash. Qisqa tutashuvdan ximoya tizimli ketma ketli stabilizatorlarda. Dimistor ximoyali kuchlanish stabilizatorlari.

16-mavzu. Integral mikroxxemali kuchlanish stabilizatorlari va

Integral stabilizatorlarning strukturasi. Rostlovchi operatsion kuchaytirgichli stabilizatorlar. Integral mikroxxemalarning yuklama quvatini oshirish. Ikki qutbli kuchlanish stabilizatorlari. Integral stabilizatorlari ta'minot manbalarida chiqish kuchlanishini rostlash. Integral stabilizatorlarni ximoyalash.

17-mavzu. Tayanch kuchlanish manbalari.

Stabilizatorli tayanch kuchlanish manbalari. Stabilizatorli integral mikroxxemalar. «Bandgap» tayanch kuchlanish manbalari. Temperaturasi stabilizatsion tayanch kuchlanish manbalari. Prezision tayanch kuchlanish manbalari.

18-mavzu. Diskret va impuls rostlanishli stabilizatorlar

Diskret rostlanishli stabilizatorlar. O'zgarmas tok tomonida rostlanadigan stabilizatorlar. Impuls rostlanishli stabilizatorlar. Gisterezisli rostlash (ChIM-IKM). Analog va raqamli IKM modulyatorlar.

6-modul. O'zgarmas va o'zgaruvchan kuchlanish rostlagichlari

19-mavzu. O'zgarmas kuchlanish rostlagichlari

Rostlagichlarning sinflarishi. Ularning vazifasi. Rostlashni amalga oshirishning yo'llari. Pasaytiruvchi rostlagichlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Ko'taruvchi rostlagichlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Invertirovchi rostlagichlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. O'zgartirgichlarning maxsus sxemalari. Pasaytiruvchi-ko'taruvchi rostlagichlar.

20-mavzu. O'zgaruvchan kuchlanish rostlagichlari

Tiristorli faza boshqarishli rostlagichlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Volt qo'shishli rostlagichlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. O'zgaruvchan kuchlanishning pasaytiruvchi-ko'taruvchi rostlagichlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari.

7-Modul. Galvanik ajratishli kuchlanish o'zgartirgichlari

21-mavzu. Teskari va to'g'ri yurishli kuchlanish o'zgartirgichlari

Teskari yurishli kuchlanish o'zgartirgichlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. To'g'ri yurishli kuchlanish o'zgartirgichlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Ikki taktili kuchlanish o'zgartirgichlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari.

22-mavzu. O'zgartirgichlarning va ularni boshqarish sxemalari

O'zgartirgichlarning maxsus turlari. Rezonansli kuchlanish o'zgartirgichlari. ChIM va IKMli kuchlanish o'zgartirgichlarning boshqarish sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Kuchlanish o'zgartirgichlarning boshqarish sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari.

8-modul. Invertorlari

23-mavzu. Kuchlanish invertorlari

Bir fazali kuchlanish invertorlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Uch fazali kuchlanish invertorlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Ko'p saqli uch fazali kuchlanish invertorlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Chiqish kuchlanishini rostlash usullari. Bir birdan farqlari va afzalliklari.

24-mavzu. Tok invertorlari

Bir fazali tok invertorlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Uch fazali tok invertorlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Avtonom tok invertorlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Tok invertorlarida chiqish kuchlanishini rostlash va uni filtrlash. Chiqish kuchlanishini rostlash usullari. Bir birdan farqlari va afzalliklari.

25-mavzu. Rezonansli invertorlar

Rezonansli inverterlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari. Chastotani oshirishli rezonansli inverterlar. Chastotani oshirishli rezonansli inverterlarning sxemasi. Ularning ishlashi tamoyili. Parametr va tavsiflari.

9-modul. Elektruzatma. Elektr energetika va elektrta'minot

26-mavzu. O'zgarmas tok, Asinxron va Sinxron mashinalarini boshqarish

O'zgarmas tok mashinalarining asosiy tavsiflari. Boshqarish usullari. O'zgarmas tok dvigatelnin avtomatik boshqarish. Asinxron mashinalarni boshqarish. Umumiy tushunchalar. Boshqarishning skalyar usuli. Boshqarishning vektor usuli. Umumiy tushunchalar. Sinxron dvigatelnin boshqarish. Ventil dvigatelnin boshqarish. Qadamlı dvigatelnin boshqarish.

27-mavzu. Elektr energiyani uzatish, Elektr energiya sifatini oshirish,

Elektr energiyani o'zgaruvchan tok bilan uzatish. Quvvatni rostdlash usullari. Elektr energiyani o'zgarmas tok bilan uzatish. Tok va kuchlanishni buzilishi. Kuchlanish sifatini baholashda hisobga olinadigan omillar. Uchinchi garmonikani yo'qotish. Ta'minotning uzluksiz manbalarining tuzilishi. O'zgarmas va o'zgaruvchan tok ta'minotining uzluksiz manbalarining strukturasi.

28-mavzu. Elektr energiyaning noan'anaviy manbalari.

Elektr kimyoviy generator. Shamol energiyasining qurilmalari. Fotoelektrostantsiyalarning strukturasi, ishlash tamoyili, turlari. Fotoelektrik o'zgartirgichlar. Katta quvvatli qismining tuzilishi. Quyosh inverterlari. Shamol va boshqa energiya elektrostantsiyalarida elektron qurilmalarning qo'llanilishi.

10-modul. Yorug'lik texnikasi va elektrtexnologiya

29-mavzu. Yorug'lik manbalari va ularning xarakteristikalar

Yorug'lik spektri, yoritish samaradorligi, ranglar xarorati, inson ko'z sezgirligi. Chug'lanna lampalari, tuzilishi, boshqarish elektron qurilmalari. Simob va lyuminescentli lampalarning turlari, tuzilishi, boshqarish elektron qurilmalari. Yorug'lik diodlarining yaratilish tarixi, rivojlanishi, turlari, tuzilishi, boshqarish elektron qurilmalari.

30-mavzu. Elektrotexnologiya uskunalar

Asosiy va yordamchi uskunalar. Elektropayvandlash. Elektroshtak, kontakt, taqab, nuqtaviy, shovli, elektr payvandlash. Elektrotormiya. Qarshilikli, induksion, dielektrik, yo'qli, elektron, ion nurlı, plazmalı qizdirish.

31-mavzu. Elektrkimyoviy, Elektrofizik va Elektromexanik texnologiyalar.

Elektrolitlarda materiallarni elektrokimyoviy ishlov berish texnologiyalari, elektroliz, galvanotexnika, anodli elektrokimyoviy ishlov berish. Elektr energiyasini mexanik, issiqlik, ultratovush va boshqa energiyalarga aylantirish texnologiyalari. Elektr va magnit maydonini to'g'ridan to'g'ri materiallarga ta'sir etirish texnologiyalari

11-modul. Transport sohasida qo'llanilishi

32-mavzu. Yer usti transportlarning elektr texnik tizimlari

Temir yo'l transportining elektr ta'minoti. Avtomobilning elektr ta'minoti. Elektr ta'minotning strukturaviy sxemasi. Avtomobillarning gibrid kuch qurilmalari boshqarish tizimi.

Avtomobillarning gibrid kuch qurilmalari, boshqarish qurilmalari konstruktiv, parallel va ketma ket sxemalari

33-mavzu. Elektron o't oldirish va Avtomobil qo'riqlash tizimi. Avtomobil audiotizimi

Elektron o't oldirish tizimi turlari, ish tamoyili, strukturasi. Avtomobil qo'riqlash tizimlari turlari, ish tamoyili, strukturasi. Avtomobil audiotizimi turlari, ish tamoyili, strukturasi

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. So'ndiruvchi kondensator sig'imi hisoblash.
2. Induktivlik g'altaning parametrlarini hisoblash.
3. Transformator chulg'am toklari va FIK aniqlash
4. Transformator magnit o'tkazgichini hisoblash
5. Transformator isrofini hisoblash
6. Pasaytiruvchi tarmoq transformatorini hisoblash.
7. Impulsi ta'minot manbasining transformatorini hisoblash.
8. To'g'rilagich sxemalarini hisoblash.
9. Yuqori chastota filtrlarini hisoblash.
10. Past chastota filtrlarini hisoblash.
11. Kuchlanishning parametrik stabilizatorini hisoblash.
12. Kuchlanishning kompensatsion stabilizatorini hisoblash.
13. Stabilashtirilgan ta'minot manbasini hisoblash.
14. Pasaytiruvchi rostdlagichni hisoblash.
15. Ko'taruvchi rostdlagichni hisoblash.
16. Invertirlovchi rostdlagichni hisoblash.
17. O'zgaruvchan kuchlanish rostdlagichini hisoblash.
18. Testkari yuritishi kuchlanish o'zgartirgichini hisoblash.
19. To'g'ri yuritishi kuchlanish o'zgartirgichini hisoblash
20. Kuchlanishning ikki taktili o'zgartirgichini hisoblash
21. Impulsi o'zgartirgichni hisoblash
22. Boshqarish sxemasini hisoblash.
23. Bir fazali kuchlanish inverterini hisoblash.
24. Uch fazali kuchlanish inverterini hisoblash.
25. Bir fazali tok inverterini hisoblash.
26. Uch fazali tok inverterini hisoblash.
27. Shunt va qo'shimcha rezistorlarni hisoblash
28. Ximoya tizimi parametrlari hisoblash
29. Drosselni hisoblash
30. Avtotransformatorni hisoblash
31. Kuchlanish stabilizatorning radiatorini hisoblash
32. Elektrodvigatel parametrlarini hisoblash
33. DC-DC o'zgartirgichini hisoblash
34. AC-DC o'zgartirgichini hisoblash
35. G simon RC filtrlarni hisoblash
36. G simon RL filtrlarni hisoblash
37. G simon LC filtrlarni hisoblash

38. T simon filtrlarni xisoblash
39. P simon filtrlarni xisoblash
40. Avtonom invertorni xisoblash

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarni amaliy mashg'ulotlar orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va ko'rgazmali qurollar tayyorlash tavsiya etiladi.

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

Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Bir fazali ikkita yarim davrli to'g'rilagichni RC yuklamaga ishlashini tadqiq qilish.
2. Bir fazali ikkita yarim davrli to'g'rilagichni RL yuklamaga ishlashini tadqiq qilish.
3. Uch fazali noli chiqarilgan to'g'rilagichni faol yuklamaga ishlashini tadqiq qilish.
4. Uch fazali noli chiqarilgan to'g'rilagichni RL yuklamaga ishlashini tadqiq qilish.
5. Uch fazali ko'priki to'g'rilagichni faol yuklamaga ishlashini tadqiq qilish.
6. Uch fazali ko'priki to'g'rilagichni RL yuklamaga ishlashini tadqiq qilish.
7. Bir fazala ikkita yarim davrli boshqaruvchi to'g'rilagichni tadqiq qilish.
8. Uch fazali ikkita yarim davrli boshqaruvchi to'g'rilagichni tadqiq qilish.
9. Stabilizator ishlashini tadqiq qilish.
10. Pasaytiruvchi o'zgarman kuchlanish rostlagichini tadqiq qilish.
11. Ko'taruvchi o'zgarman kuchlanish rostlagichini tadqiq qilish.
12. Invertirovchi o'zgarman kuchlanish rostlagichini tadqiq qilish.
13. Teskari yurishli kuchlanish o'zgartirgichini tadqiq qilish.
14. To'g'ri yurishli kuchlanish o'zgartirgichini tadqiq qilish.
15. Simmetrik boshqariladigan ko'priksimon kenglik-impuls o'zgartirgichini tadqiq qilish.
16. Nosimmetrik boshqariladigan ko'priksimon kenglik-impuls o'zgartirgichini tadqiq qilish.
17. Tarmoq yetaklovchi uch fazali invertorni tadqiq qilish.
18. Simmetrik boshqariladigan bir fazali (ko'priki) invertorni tadqiq qilish.
19. Nosimmetrik boshqariladigan bir fazali (ko'priki) invertorni tadqiq qilish.
20. Simmetrik boshqariladigan uch fazali (ko'priki) invertorni tadqiq qilish.
21. Uch fazali (ko'priki) invertorni tadqiq qilish.
22. Uch sathli invertorni tadqiq qilish.
23. Rezonansli invertorlarni tadqiq qilish.
24. Akkumulyator kuvvatlash qurilmasini tadqiq qilish.
25. Dvigatel tezligini rostlash qurilmasini tadqiq qilish.
26. Foto elementli kalit sxemasini tadqiq qilish.
27. Maydon tranzistorli kalit sxemasini tadqiq qilish.
28. Transformatorli kalit sxemasini tadqiq qilish.
29. O'zgarman kuchlanishni rostlash qurilmasini tadqiq qilish.
30. DC-AC invertorini tadqiq qilish.
31. Tiristor parametrlarni tadqiq qilish.
32. Bir fazali transformatorni tadqiq qilish.
33. Voltmetr va ampermetrni tadqiq qilish.
34. Faza boshqarishli bir yarim davrli to'g'rilagichni tadqiq qilish.
35. Faza boshqarishli ikki yarim davrli to'g'rilagichni tadqiq qilish.
36. Bir fazali bir yarim davrli to'g'rilagichni tadqiq qilish.
37. O'zgaruvchan kuchlanish stabilizatorini tadqiq qilish.
38. AS dvigatelni boshqarish qurilmasini tadqiq qilish.

39. DS dvigatelni boshqarish qurilmasini tadqiq qilish.
40. DS generatorni tadqiq qilish.

Laboratoriya ishlari kompyuter yoki laboratoriya standartlari bilan jihozlangan auditoriyada o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Laboratoriya ishlarini tashkil etish bo'yicha kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Laboratoriya ishlari talabalar to'g'rilagich, rostlagich, o'zgartirgich va invertorlarni tadqiq qilish, ularning parametrlarini aniqlash va tahlil qilish bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka hosil qiladilar.

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

O'quv rejalarida kurs ishi (loyiha) kiritilmagan

2.6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Elektr energiyani ventilli o'zgartirgichlarning asosiy turlari.
2. Ventillarning asosiy turlari va ularning kommutatsion xossalari.
3. Yarimo'tkazgichli ventillar. Ventillarni «qattiq» uzib ulanish rejimida ishlashining o'ziga xosligi.
4. Transformatorlarning asosiy parametrlari va tavsiflari.
5. Elektron qurilmalarni ishlab chiqish va tahlil qilishda modellashtirish foydalanish.
6. Birfazali boshqarilmaydigan to'g'rilagichni har xil yuklama turidagi qiyosiy tavsifi.
7. Uchfazali boshqarilmaydigan to'g'rilagichni har xil yuklama turidagi qiyosiy tavsifi.
8. To'g'rilagich chiqish kuchlanishining spektral tarkibi.
9. To'g'rilagichning LC-turidagi chiqish filtri.
10. Quvvat koeffitsientining faol korrektorlari.
11. Birfazali boshqariladigan to'g'rilagichni har xil yuklama turidagi qiyosiy tavsifi.
12. Uchfazali boshqariladigan to'g'rilagichni har xil yuklama turidagi qiyosiy tavsifi.
13. Bir fazali reversiv boshqariladigan to'g'rilagich.
14. Uch fazali qaytariladigan boshqariladigan to'g'rilagich.
15. Tok va kuchlanishning parametrik stabilizatori.
16. Tok va kuchlanishning kompensatsion stabilizatori.
17. Pasaytiruvchi rostlagichlar.
18. Oshiruvchi rostlagichlar.
19. Invertirovchi rostlagichlar.
20. Tiristorli faza boshqarishli rostlagichlar.
21. Volt qo'shishli rostlagichlar.
22. Teskari yurishli kuchlanish o'zgartirgichlari.
23. To'g'ri yurishli kuchlanish o'zgartirgichlari.
24. Ikki taktili kuchlanish o'zgartirgichlari.
25. Kuchlanish o'zgartirgichlarini boshqarish sxemalari.
26. Bir fazali kuchlanish invertorlari.
27. Uch fazali kuchlanish invertorlari.
28. Bir fazali tok invertorlari.
29. Uch fazali tok invertorlari.
30. Avtonom tok invertorlari.
31. Rezonansli invertorlar.
32. Chastotani oshirishli rezonansli invertorlar.
33. O'zgarman tok mashinalarni boshqarish.
34. Asinxron mashinalarni boshqarish.
35. Sinxron mashinalarni boshqarish.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

3. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fan bo'yicha talabalar bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi.

Talaba:

- energiya ta'minotida ishlatiladigan o'zgartirgichlarning ishlash tamoyillari, turlari, tuzilishi to'g'risida *tasavvurga ega bo'lishi*;
- o'zgartirgichlarni hisoblashning umumiy prinsiplarini, o'zgartirgichlarning elementlari va bo'g'inlarini hisoblashni; ularning ishlash sharoiti tahlilini *bilishi va ulardan foydalana olishi*;
- talaba o'zgartirgichlarni aniq sharoitlar uchun texnik va iqtisodiy asoslangan holda to'g'ri tanlash, maqbul ko'rsatkichlari va ish rejimlarini tanlash maqsadida hisoblash *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak*.

4. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:

- ma'ruzalar;
- interfaol keys-stadilar;
- seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlarni qilish;
- individual loyihalar;
- jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.

5. Kreditlarni olish uchun talablar:

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oralik nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ish topshirish.

6. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

1. Muhammad H. Rashid. Power Electronics Handbook. USA: Butterworth-Heinemann, 2018. P. 1510.
2. Ali Emadi, Alireza Khaligh, Zhong Nie, Young Joo Lee, Integrated Power Electronic Converters and Digital Control. CRC Press, Taylor & Francis Group. 2009. -339 p.
3. Miguel Castilla, Control Circuits in Power Electronics (Practical issues in design and implementation). / The Institution of Engineering and Technology 2016. – 457 p.
4. V. R. Moorthi, Power Electronics Devices, Circuits and Industrial Applications, / Oxford University Press, 2010. – 1017 p.
5. Штерн М. И. Силовая электроника. Расчеты и схемотехника. Книга. –СПб.: Наука и Техника, 2017. –400 с.
6. Розанов Ю.К., Рябичицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника. Учебник. –М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 632 с.
7. Розанов Ю.К., Рябичицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника. Учебник. –М.: Издательский дом МЭИ, 2016. – 632 с.
8. Г. С. Зиновьев. Силовая электроника: учеб. Пособие. / 5-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2015. 667 с.
9. Москатов Е.А. Силовая электроника. Теория и конструирование. Книга. – СПб.: Колон-ве, 2013. – 256 с.
10. В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде MATLAB-SIMULINK / учеб. пособ. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 330 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

10

11. Пасынков В.В., Чиркин Л. К. Полупроводниковые приборы. Учебник. -М.: Лань, 2006.
12. Зиновьев Г. С. Основы силовой электроники: Учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. Ч.1. – 199 с
13. Воронин П. А. Силовые полупроводниковые ключи. Семейства, характеристики, применение. Книга. -М.: Додэка-XXI, 2001. – 384 с.
14. B. Jayant Baliga. Fundamentals of power semiconductor devices. Springer Science, 2008. P. 1085.
15. Barty W. Williams. Principles and Elements of POWER ELECTRONICS. Devices, drivers, applications and passive Components. Glasgow, 2006. P. 731.
16. Белоус А.И., Ефименко С. А., Солодуха В. А., Пилипенко В.А. Основы силовой электроники ISBN: 978-5-94836-565-7, М.: ТЕХНОСФЕРА, 2019. – 424 с.

Internet saytlari

1. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
2. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
3. www.easyelectronics.ru
4. www.power-e.ru
5. www.digitrode.ru
6. www.gaw.ru
7. www.mexalib.com

7. Toshkent davlat texnika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan (bayonnoma № 9 2022 yil "4" 06).

8. Fan(modul) uchun ma'sul:

Iliyev X.M. - TDTU, "REM" kafedrasi mudiri, professor;
Ganiev A.A. - TDTU, "REM" kafedrasi assistenti;

9. Taqrizchilar:

N.Norqulov – O'ZMU, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent (turdosh OTM);
Q.F. Abidov – TDTU, "Elektr texnikasi" mudiri, t.f.d.

