

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

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI



O. Sh. Bazarov

2022 yil

“O'TKINCHI JARAYONLAR”

FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	300 000 – Ishlab chiqarish - texnik soha
Ta'lim sohasi:	310 000 – Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishlari:	5310200 – Elektr energetikasi (elektr ta'minoti)

Qarshi - 2022 y

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti tomonidan ishlab chiqilgan.

Fan/modul uchun ma'sullar

Tuzuvchilar:

Safarov X. S. – QMII "Elektr energetikasi" kafedrası k/o'q.
Mamatqulov A. N. – QMII "Elektr energetikasi" kafedrası k/o'q.

Taqrizchilar:

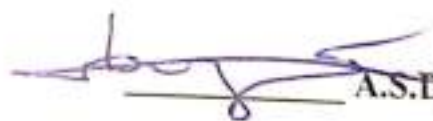
Qurbonov N. A. – QMII "Elektr energetikasi" vvb dotsent.
Mirzaev I. CH. – Talimarjon IES, Elektr tsexi boshlig'i.

Fan dasturi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti "Elektr energetikasi" kafedrasining 2022 yil "21" 06 dagi №21 sonli yig'ilishida va "Energetika" fakulteti Uslubiy komissiyasining 2022 yil "22" 06 dagi №11 sonli yig'ilishida hamda institut Uslubiy Kengashining 2022 yil "25" 06 dagi №11 sonli yig'ilishida muhokama qilinib tasdiqlangan.

O'quv uslubiy boshqarma boshlig'i:

 Sh.R. Turdiyev

Energetika fakulteti
Uslubiy kengashi raisi:

 A.S. Dusyarov

"Elektr energetikasi"
kafedrası mudiri:

 M.M. Fayziyev

Fan dasturi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti Kengashida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan (2022 yil "28". 06. dagi №11 sonli bayonnoma).

Fan/modul kodi EE-36 07		O'quv yili 2022-2023	Semestr 5	Kreditlar 7
Fan/modul turi Tanlov fan		Ta'lim tili O'zbek/rus	Haftadagi dars soatlari 6	
1	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	O'tkinchi jarayonlar	96	120	216

I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni.

Ushbu dastur talabalar tomonidan turli elektrik jihozlarni va uskunalarni, avtomatika boshqarish vositalarini, releli himoya elementlarini tanlab olish uchun turli qisqa tutashuv toklarining zarbaviy qiymatlari va qisqa tutashuv quvvatini aniqlash, sistemada kechadigan elektromagnit va elektromexanik o'tkinchi jarayonlarni, xamda elektr energetik sistema (EES)da uzatilayotgan aktiv quvvat chegaralarini aniqlash bilan birga sistemaning statik va dinamik turg'unligini, xamda yuklamalar turg'unligini baholash usullarini, sistemada statik va dinamik turg'unligi zaxirasini oshirish va yaxshilash tadbirlarini chuqur o'rganishdan iboratdir. Elektr sistemalaridan ishlab chiqarilayotgan elektr energiyani uzoq masofalarga uzatishda qo'llaniladigan yuqori kuchlanish texnikasi bilan bog'liq bo'lgan muammolar va ularda qo'llaniladigan materiallar. Ularni yechishning texnikaviy va nazariy asoslari hamda ularning rivojlanish tendensiyasi va istiqbollari tasir etuvchi muammolarini chuqur o'rganishdan iboratdir.

II. Fanning maqsadi, vazifalari va tarkibiy qismlar Fanning asosiy maqsad va vazifalari.

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalar elektr sistema elementlarining holatlarini hisoblash va taxlil qilish uchun ularning almashtirish sxemasini tuzishni bilishi, elektr sistemalari elementlarida kechadigan elektr magnit va elektr mexanik o'tish jarayonlari to'g'risida tassavurga ega bo'lishi kerak. Elektr energetika sistema elementlari xolatlarini o'rganishda ularda kechadigan o'tish jarayonlariga turli faktorlarining ta'sirini taxlil qilish uchun qo'llaniladigan asosiy tenglamalarini tuzishni, ularni echishda hisoblash usullaridan hamda hisoblash texnikasidan foydalanishni shu bilan birga sistema elementlari izolyasiyasida qo'llaniladigan gazsimon, suyuq va

qattiq dielektrlarda kechadigan ionlanish va razryadlanish jarayonlar turlari hamda bu jarayonlarning xosil bo'lish sabablarini dielektrlarning razryadlanish teshilish va qoplanishi kuchlanishlarini aniqlash sistema elementlari izolyasiyasining kimyoviy fizikaviy va mexanik tavsiflarini va izolyasiya sathini aniqlashni bilish tashqi o'ta kuchlanish paydo bo'lish sabablarini va undan muxofazalash usullarini hamda muxofazalash uskunalarini qo'llanish shartlarini; sistema elementlarida kechadigan to'liq jarayonlarini taxlil qilish va hisoblash; sistema elementlariga tasir etuvchi ichki uta kuchlanish paydo bo'lish sabablarini, chegaralash usullarini va chegaralashda qullaniladigan qurilmalarni qullanishni bilish lozim.

Fanning vazifalari - avtomatika boshqarish vositalarini, releli himoya elementlarini tanlab olish uchun turli qisqa tutashuv toklarini aniqlash xamda elektr energetik sistema (EES)da uzatilayotgan aktiv quvvat chegaralarini aniqlash bilan birga sistemaning statik, dinamik va natijaviy turg'unligini hamda yuklamalar turg'unligini baholash usullarini shu bilan birga sistema zlementlari izolyasiyasini sathini belgilashni, tasir etuvchi tashqi, ichki o'ta kuchlanishlarning paydo bo'lish sabablarini va ularni chegaralovchi uskunalarini, qurilmalarini qo'llanilishni chuqur o'rganishlari va amaliy ko'nikma hosil qilish.

Fan boyicha talabalarning bilimiga, konikma va malakasiga qo'yiladigan talablar:

«O'tkinchi jarayonlar, o'ta kuchlanish va izolyasiya» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- elektr sistema elementlarining almashtirish sxemalarini qurish, hisob parametrlarini topish va ularni nisbiy va nomlangan birliklarda ifodalashni bilishi kerak;

- talaba simmetrik va nosimmetrik qisqa tutashuvlarda elektr sistema elementlarida kechayotgan o'tkinchi jarayonlarni hisoblashda simmetrik tashkil etuvchilar usulidan foydalanishni va kuchlanish hamda tok vektorlar diagrammalarni qurishni bilishi kerak;

- talaba oddiy va murakkab sistemalar uchun vektor diagrammasini qurishni va undan rejim parametrlarining geometrik o'rnini va rejim parametrlari orasidagi bog'lanishni aniqlashni bilishi kerak;

- elektr sistemada uzatilayotgan aktiv quvvatning uzatilish chegarasiga sistemada kuchlanishning o'zgarishini, quzg'atishni avtomatik rostlagichning kompensatsiyalovchi qurilmalarning ta'sirini hisoblashni va taxlil qilishni bilishi kerak;

- sistemaning statik, dinamik, natijaviy va yuklama turg'unligini baholashda hisoblash usullaridan foydalanishni, hamda sistema turg'unligini oshirishda qullaniladigan rejimiy va sistemaviy tadbirlarni bilishi kerak;

- sistema turg'unligiga yuklamalarning rostlash effektlarining ta'sirini tahlil qilishni bilishi kerak;

- talaba sistema rejimini baholashda unga turli faktorlarning ta'sirini to'g'ri taxlil qilish to'g'risida ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;

- talaba elektr sistema elementlarida kechayotgan elektr magnit va elektr mexanik o'tish jarayonlarini, sistemaning statik va dinamik turg'unligini baholash hamda hisoblashda qo'llaniladigan hisoblash usullari to'g'risida malakalariga ega bo'lishi kerak.

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'likligi va uslubiy jihatidan uzviy ketma - ketligi: O'shu fan umumkasbiy fanlarning elektr energetika asoslari fani xisoblanib 7-8 semestrlarda o'qitiladi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, nazariy mexanika), umumkasbiy (Elektr mexanika, elektrotexnikaning nazariy asoslari, elektrotexnik materiallar, metrologiya standartlash va sertifikatlash: elektr energetika asoslari (o'ta kuchlanish va izolyasiya; o'tkinchi jarayonlar: elektr tarmoqlari va tizimlari: rele himoyasi va avtomatikasi x.k.) va ixtisoslik (elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash: elektr stansiyalari va tarmoqlarini ishlatish: elektr stansiyalari va elektr energetikasi tizimlarining avtomatikasi) va x.k fanlaridan etarli bilim va ko'nikmalarga ega bulishlik talab etiladi.

Fanni ishlab chiqarishdagi o'rni: Ushbu fan elektr energetika tizimlarini loyihalash, ishlatish va holatlarini boshqarishda uning elementlarining xarakteristikalarini bilish, almashtirish sxemalarini qurish, normal va avariya dan keyingi holatlarining statik turg'unligini hamda avariya rejimidagi dinamik turg'unligini baholash va hisoblash, hamda taxlil qilish. Elektr energetika tizimlarida yuqori va o'ta yuqori kuchlanishlarni qullashda elektr energiyasini uzoq masofaga uzatishda uchraydigan ilmiy va amaliy masalalarini echishda sistemada uchraydigan o'ta kuchlanishlarni chegaralashda paydo bo'ladigan muammolarni xal qilish vazifalaridan iborat.

Ushbu fan talabaga yuqoridagi vazifalarni bajarish uchun zaruriy bilimlarni beradi. SHuning uchun ushu fan asosiy umumkasbiy fani xisoblanib, ishlab chiqarish texnologik tizimining ajralmas bo'g'inidir.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar:

Talabalar "O'tkinchi jarayonlar, o'ta kuchlanish va izolyasiya" fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish taqozo etadi. Yangi informatsion - pedagogik texnologiyalarni tadbiiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, virtual stendlar va maketlaridan foydalaniladi. Ma'ruza, amaliy, tajriba va kurs loyixa darslarida mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi.

Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy-interfaol uslublari, pedagogik va axborot kommunikatsiya texnologiyalari - media ta'lim, elektron didaktik va dasturiy usullarni qo'llanishi nazarda tutilgan.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

1-modul. Elektromagnit o'tkinchi jarayonlar haqida asosiy ma'lumotlar

1-mavzu. Kirish. "O'tkinchi jarayonlar" fanining maqsad va

vazifalari. O'tkinchi jarayonlar turlari va o'tkinchi jarayonlar haqida asosiy tushinchalar.

Elektr sistemada konsentratsiyalangan xolda elektr stansiyalarda ishlab chikilayotgan elektr energiyani iste'molchilarga uzatishda sistema xolatining uzgarishida kechadigan jarayonlar, ularning turlari va mavzuni yoritishda qullaniladigan asosiy tushinchalari xakida ma'lumot beriladi.

2-mavzu. Elektromagnit o'tkinchi jarayonlarni hisoblashdan maqsad.

Elektr stansiya va podstansiyalarning elektr uskunalari va apparatlarini va elektr uzatish liniyasi utkazgichlarini tanlash, xamda ularni termik va dinamik chidamlilikga tekshirish, rele ximoyasi, generatorlarning QAR sistemalarini tanlash va baxolash.

3-mavzu. Elektr sistema elementlari, ularning almashtirish sxemasi va parametrlari.

Elektr sistemada elektr energiyani ishlab chiqarish, uzgartirish, uzatish va taqsimlashda qatnashadigan elektr mashinalar, transformatorlarning va statik elektr uskunalarining almashtirish sxemasi, tenglamasi va parametrlari izoxlanadi.

4-mavzu. Elektr sistemada qisqa tutashuvning paydo bo'lish sabablari va oqibatlari. Qisqa tutashuvni xisoblashda qabul qilinadigan shartlar.

Sistemada sodir buladigan qisqa tutashuvlarning turlarini qisqacha izoxlari. Nolmal ulanishlarning buzilishi natijasida sistemaning ayrim qismlarida qisqa tutashuv paytida juda katta toklarning paydo bulish sabablari va ularning sistema rejimiga ta'sirining okibatlari.

5-mavzu. Qisqa tutashuv tokini xisoblash uchun qullaniladigan usullar. Qisqa tutashuvni xisoblashda tugun tenglamalarini qullash.

Elektr zanjirlarining asosiy qonunlari (Om; Kirxgof; uz va uzaro o'tkazuvchanlik; qarshilik, kuchlanish va tok matritsalarini) va ularni matritsa shaklidagi ifodalari. Tugun tenglamalarini keltirib chiqarish, Sistemanin normal, avariya rejimlarining kompleks elementlarini xisobga olingan sxemalari.

6-mavzu. Sistema rejimini xisoblashda qullaniladigan nisbiy birliklar sistemasi.

Bu mavzuda nisbiy birliklarning qabul qilinishiga extiyoj. Sistema elementlarining ma'lumotnomada berilgan katolog parametrlarini tanlangan bazis sharti buyicha sistema kuchlanishiga keltirish orqali uni nisbiy birliklarda ifodalanadi.

7-mavzu. Simmetrik tashkil etuvchilar usuli. Rejim va sistema parametrlarini simmetrik tashkil etuvchilar usuli orkali ifodalash.

Simmetrik tashkil etuvchilar usuli, Sistemaning simmetrik, buylama va kungdalang nosimmetrik rejimlari uchun tok va kuchlanishni anikdashda uning rejim buzilish sodir bulgan nuqtadagi tokning va kuchlanishning tashkil etuvchilarini nosimetriya shartini xisobga olib aniklash.

8-mavzu. Sistemaning simmetrik va nosimmetrik qisqa tutashuv rejimni simmetrik tashkil etuvchilar usuli yordamida taxlil kilish

Sistemaning simmetrik yoki nosimmetrik qisqa tutashuv sodir bulgan nuqtasi uchun qisqa tutashuv shartidan kelib chikib rejim parametrlarining turi, teskari va nolinni ketma-ketlik uchun almashtirish sxemasi va tenglamalarini tuzib simmetrik tashkil etuvchilar usuli yordlamida tekshirish.

9-mavzu. Sistemaning qisqa tutashuv toklarining ketma ketligiga bulgan almashtirish sxemasini tuzish va xisoblash tenglamalarini keltirish

Nesimmetrik qisqa tutashuv tokining vakt buyicha uzgarishini xisobga olish. Sistema elementlari buylab tok va kuchlanishning taksimlanishi. Turli qisqa tutashuv uchun tokning zarbaviy kiymatini solishtirish. Sistemaning tokning ketma — ketligiga bulgan almashtirish sxemasidan foydalanib tenglamalarini keltirish.

10-mavzu. Sistemaning qisqa tutashuv toklarining ketma ketligiga bulgan almashtirish sxemasini tuzish va xisoblash tenglamalarini keltirish

Nesimmetrik qisqa tutashuv tokining vakt buyicha uzgarishini xisobga olish. Sistema elementlari buylab tok va kuchlanishning taksimlanishi. Turli qisqa tutashuv uchun tokning zarbaviy kiymatini solishtirish. Sistemaning tokning ketma — ketligiga bulgan almashtirish sxemasidan foydalanib tenglamalarini keltirish.

11-mavzu. Sinxron mashinalarning tashqi zanjirda sodir bo'lgan simmetrik qisqa tutashuvlarda kechadigan o'tkinchi jarayonlar.

Sinxron generatorning soddalashtirilgan fizik modeli. Sinxron mashinining turunlashgan rejimda ishlashi. Tashqi zanjirdagi uch fazali qisqa tutashuvda sinxron mashinada kechadigan o'tkinchi jarayonlar. Sinxron mashinada magnit maydonning ukdar buyicha taksimlanishi.

12-mavzu. Sistemaning qisqa tutashuvlarini xisoblashda tugunlar tenglamalarini kullash.

Elektr zanjirlarining asosiy konunlaridan foydalanib elektr sistemaning almashtirish sxemasi va tenglamalaridan foydalanib tugunlar tenglamalarini kullash uchun sistemaning almashtirish sxemasini ustma - ust kuyish usulini kullash karaladi. Tugunlar tenglamasining darajasi bilan sistema tugunlari orasidagi bolanishdan foydalanilgan.

2-modul. Elektr mexanik o'tkinchi jarayonlar haqida asosiy tushinchalar.

13-mavzu. Elektr mexanik o'tkinchi jarayoning asosiy tushinchalari va xolatlari. Elektr sistemaning statik, dinamik va natijaviy xamda yuklamalar turunligi. Sistemaning bir xolatdan ikkinchi xolatga utishidagi elektr mexanik o'tkinchi jarayonlar asosiy tushinchalari va xolatlari yoritiladi.

14-mavzu. Elektr sistema xolat va rejim parametrlari, hamda ular orasidagi bog'lanishlar.

Oddiy elekt sistemasining rejimlari. Sistema rejimini son va sifat jixatdan xarakterlaydigan parametrlar. Sistema elementlarining fizik xosasini xarakterlaydigan parametrlar. Rejim va sistema parametrlari orasidagi chizikli va nochizik bog'lanishlar.

15-mavzu. Sinxron generator va sinxron kompensatorlarning quzg'atish sistemasining tavsifi.

Sinxron generatorlarda qullaniladigan elektr mashinali, yuqori chastotali, tiristorli va chutkasiz quzatisht sistemalari. Quzatisht sistemasida quzatisht toki va kuchlanishini uzgartirish qonuniyatlari va tenglamalari. Quzatisht systemsining yangi turlari
16-mavzu. Sinxron generator va sinxron kompensatorlarning quzg'atishni avtomatik rostlagichlari

Sinxron generatorlarda qullaniladigan proporsional va kuchli ta'sirli quzatishtni avtomatik rostlagichlari. Quzatishtni avtomatik rostlagichning strukturasi va quzatisht tokini rostlash qonuniyatlari.

3-modul. Elektr sistemaning statik turgunligi.

17-mavzu. Oddiy elektr sistemaning statik turgunlik zaxirasi koeffitsienti va uni oshirish yullari. Statik turgunlik mezoni.

Oddiy elektr sistemaning aktiv va kuchlanish buyicha statik turgunlik koeffitsientini aniqlash. Statik turgunlikni oshirishda qullaniladigan rejimiy va sistemaviy tadbirlar. Oddiy elektr sistemaning turg'un va noturg'un ishlash soxalarini aniqlash.

18-mavzu. Oddiy sistemaning xarakteristik tenglamasini yechish orqali sistemaning statik turgunligini tekshirish.

Sistemaning xarakteristik tenglamasini olish uchun sinxron generator rotorining nisbiy xarakati tenglamasini burchakning boshlanich qiymati atrofida Teylar qotoriga yoyib kichik tebranishlar usulidan foydalanamiz. Xarakteristik tenglama ildizlarining, ildizlar tekisligida joylashishi buyicha sistema turg'unligini tekshirish.

19-mavzu. Oddiy elektr sistemaning burchak xarakteristikasi va statik turgunlik koeffitsientiga elementlar aktiv qarshiligi ta'siri.

Sistemada yuklamaning kungdalang va buylama ulanishlarini xisobga olib sistemaning kompleks almashtirish sxemasini tuzish orkali elementlar aktiv karshiligi va kompensatsiyalovchi kurilmalarning sistema statik (burchak) xarakteristikasi xamda statik turg'unlik zaxirasiga ta'siri tekshiriladi.

4-modul. Elektr sistemaning dinamik turg'unligi

20-mavzu. Oddiy elektr sistemaning dinamik turg'unligi va uni xisoblashda qullaniladigan asosiy farazlar.

Oddiy elektr sistemada sodir buladigan katta turtkilardan sung dinamik turg'unligi. Dinamik turg'unlikni xisoblashda qabul qilinadigan asosiy farazlar va ularning asoslari.

21-mavzu. Sistemaning normal, avariya va avariyaadan keyingi rejimlarining almashtirish sxemasi va quvvat xarakteristikasi.

Elektr sistema dinamik turg'unligini taxlil qilish uchun uning normal, avariya va avariyaadan keyingi rejimlarining almashtirish sxemasi va quvvat xarakteristikalarini qurish.

22-mavzu. Elektr sistemaning dinamik turg'unligi zaxirasi va mezoni, dinamik turg'unlikga uzatilayotgan aktiv quvvatning ta'sirini taxlil qilish.

Sistemaning normal, avariya va avariya dan keyingi rejimlariga mos keladigan burchak xarakteristikasidan foydalanib dinamik turgunlik zaxirasini va dinamik turgunlik mezonini aniqlash.

23-mavzu. Elektr sistemaning dinamik turg'unligiga QAR va AQUning ta'siri.

Elektr sistema uzatuvchi stansiya generatorlarida proporsional va kuchli ta'sirli avtomatik rostlagich urnatilgan xolat uchun, xamda bir va uch fazali avtomatik qayta ulagichning sistema dinamik turgunligiga ta'siri urganiladi va baxolanadi.

5-modul. Yuklama tugunlaridagi o'tkinchi jarayonlar

24-mavzu. Kompleks yuklamali tugun. Kompleks yuklamali tugunning statik turgunlik mezon.

Kompleks yuklamali tugun tarkibi. Kompleks yuklamali tugunning statik va dinamik xarakteristikasi. Kompleks yuklamali tugunning statik turg'unlik mezon. Statik turg'unlikni oshirish yullari. Asinxron motorning statik turg'unlik mezon qaraladi

IV. Amaliy mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar tomonidan turli jixoz va uskunalarni, avtomatika boshqarish vositalarini, redeli x,imoya elementlarini tanlab olish uchun turli qisqa tutashuv toklarini aniqlash xamda elektr energetik sistema (YeES)da uzatilayotgan aktiv quvvat chegaralarini aniqlash bilan birga sistemaning statik va dinamik turgunligini baxolash usullarini chukur urganadilar.

Amaliy mashg'ulotlarning taxminiy tavsiya etiladigan mavzulari:

- Berilgan elektr sistemaning almashtirish sxemasini tuzish va elementlarining ma'lumonmadan olingan parametrlarini nomlangan birliklarda ifodalash
- O'tkinchi jarayonlarni tekshirishda qullaniladigan nisbiy birliklar sistemasi.
- Elementlarning sistema va rejim parametrlarini nisbiy birliklarda ifodalashga doyr masalalar yechish.
- Sistema elementlarining tenglamalarini xar xil koordinatalar sistemasida ifodalashga doyr masala yechish.
- Sistema elementlarining qisqa tutashuv tokining tokning turi, teskari va nolinci ketma-ketliklarini topishga oid masalalar yechish
- Sistema tugunlarida bir karali nosimmetrik va simmetrik qisqa tutashuvlar uchun tok va kuchlanishni aniqlashga doyr masalalar yechish.
- Sistemada oddiy qisqa tutashuvni simmetrik tashkil etuvchilar usulidanfoydalanib x,isblashga doyr masalalar yechish.
- Elektr sistema tugunlaridagi berilgan qisqa tutashuv turi buyicha tok va kuchlanishlarni x,isoblash va vektor diagrammalarini qurish
- Elektr sistemaning xolat va rejim parametrlarini nisbiy birliklarda ifodalab ular orasidagi bolanishni aniqlashga doyr masalalar yechish

- Elektr sistemaning vektor diagrammasini qurish va undan xolat parametrlarini aniqlashga doyr masalalar yechish.
- Elektr sistemaning statik turgunlik koeffitsienta va uni oshirishga oid masalalar yechish.
- Sistemaga uzatiladigan aktiv quvvatning xaqiqiy uzatish chegaralarini aniqlash buyicha masalalar yechish.
- Boshqarilmaydigan elektr sistemaning statik turgunligini xarakteristik tenglama ildizlari buyicha baxolashga oid masalalar yechish.
- KDRning ta'sirini baxolash uchun stabillash koeffitsientlar koordinatasida turgunlik soxasini aniqlash buyicha masalalar yechish.
- Oddiy elektr sistemaning dinamik turgunligini xisoblashga doyr masalalar yechish.
- Qisqa tutashuvni uchirish burchagi va vaqtining chegaraviy qiymatini aniqlashga doyr masalalar yechish
- Yuklamalarning rostlash effektini aniqlashga doyr masalalar yechish.

Amaliy va seminar mashg'ulotlarini tashkil etish buyicha kafedra professor-ukituvchilari tomonidan kursatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari buyicha olgan bilim va kunikmalarini amaliy masalalar echib yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va uquv qullanmalar asosida talabalar bilimlarini mustaxkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar echish, mavzular buyicha taqdimotlar va kurgazmali qurollar tayyorlash, qonun va me'yoriy xujjatlardan foydalana bilish va boshqalar tavsiya etiladi.

V. Laboratoriya ishlarini tashkil etish buyicha kursatmalar

Laboratoriya ishlarida talabalar elektr sistemada sodir buladigan simmetrik va nosimmetrik qisqa tutashuvlarni, elektr magnit va elektr mexanik utish jarayonlarni xisoblashni va taxlil kilishni, sistema statik va dinamik turgunligiga turli faktorlarning ta'sirini baxolashni urganishdan iborat.

Laboratoriya ishlarining tavsiya etiladigan mavzulari:

1. Cheksiz quvvatli oddiy tarmoqda uch fazali qisqa tutashuvni tadqiq qilish.
2. Avtonom generatoridan ta'minot oladigan tarmoqda uch fazali qisqa tutashuvni tadqiq qilish.
3. Cheksiz quvvatli tarmoqda nosimmetrik qisqa tutashuvni tadqiq qilish.
4. Qisqa tutashuvning chegaraviy uchirish vaqtini aniqlash
5. Qisqa tutashuv davrida qisqa tutashuv tokining taqsimlanishi va qoldiq kuchlanishni aniqlash.
6. Sinxron generatorning aktiv quvvati burchak xarakteristikasini qurish.
7. Sinxron generatorni tarmoqqa ulashda utkinchi jarayonni o'rganish.
8. Oddiy elektr tizimlarida dinamik turg'unlikni tadqiq etish.
9. Oddiy elektr tizimlarida asinxron rejim va natijaviy turg'unlikni tadqiq etish.
10. Nol ketma-ketlikdagi toklar uchun transformator qarshiligini aniqlash.
11. Asinxron dvigatelni ishga tushirish vaqtidagi o'tkinchi jarayonni taqiq qilish.

12. Sinxron generatorni tarmoq bilan qayta sinxronlashtirish vaqtidagi o'tkinchi jarayonni tadqiq qilish.

Laboratoriya ishlarini bajarish uchun tayyorgarlik xamda ular buyicha xisobotlar tayyorlash jarayonida talaba ma'ruza materiallari, uquv qullanma va darsliklardan foydalanadi.

VI. Kurs loyixasi (ishi) buyicha kursatma va tavsiyalar

Kurs ishi fanning ikkala qismini qamrab oladi.

Kurs ishi simmetrik va nosimmetrik qisqa tutashuvlar xalotlarini analitik va maxsus amaliy usullar bilan xisoblash, sxemadagi tokpar taksimlanishini, tugunlardagi kuchlanishlarni aniqlash va ularning vektor diagrammalarini qurish xamda elektr energetik sistemaning uqituvchi tomonidan tanlab berilgan qismi uchun statik va dinamik turgunliklarini xisoblash kabi masalalar tuplamini uz ichiga oladi.

Kurs ishini taxminiy mavzulari:

- 1.EESning elementlarini qisqa tutashuvlarni xisoblash uchun xisobiy sxemalarni tuzish va sistema elementlari parametrlarini nomlangan va nisbiy birliklarda ifodalash
- 2.EESda simmetrik - uch fazali qisqa tutashuv sodir bulganda uning boshlanich qiymatlarini xisoblash uchun modellar tuzish va xisoblash
- 3.Nosimmetrik qisqa tutashuv sodir bulganda uning boshlanich qiymatlarini xisoblash.
- 4.EXMda qup variantli, qisqa tutashuv nuqtasi va dastlabki xolatlar uzgartirilganda qisqa tutashuv toklarini xisobini utkazish. Xisoblar natijalarida qisqa tutashuv nuqtasi uchun tokpar va kuchlanishlar vektor diagrammalarini tuzish.
- 5.EESning elektr mexanik utish jarayonini xisoblash va taxlil qilish uchun ekvivalent almashtirish sxemasini qurish va undan sistema va xolat parametrlarini aniqlash.
- 6.EESning tanlangan qismi uchun quvvat xarakteristikalarini qurish, uzatilayotgan aktiv kuvvatning maksimal va xakikiy uzatilish kiymatlarini anikdash
- 7.Kuvvatning maksimal va xakikiy kiymati buyicha statik turgunlik zaxira koeffitsientini aniklash. Elektr sistemaning statik turgunligi tekshirish
- 8.Sistemaning simmetrik va nosimmetrik rejimlar uchun dinamik turgunligini xisoblash va tekshirish
- 9.Sinxron generator rotorining nisbiy xarakat tenglamasini yechib qisqa tutashuv uchirilish burchagining chegaraviy kiymatlarini anikdash
- 10.EESining dinamik turgunlik zaxirasini aniklash va dinamik turgunlikga turli faktorlarning ta'sirini taxlil kilish

VII. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar buyicha kursatma va tavsiyalar

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini xisobga olgan xolda kuyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va ukuv kullanma buyicha fan boblari va mavzularini urganish;
- tarkatma materiallar buyicha ma'ruza kismini uzgartirish;
- avtomatlashtirilgan urgatuvchi va nazorat kiluvchi tizimlar bilan ishlash;

- maxsus adabiyotlar buyicha fanlar bulimlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayonlar va texnologiyalarni urganish;
- talabaning ukuv-ilmii-tadkikot ishlarini bajarish bilan boglik bulgan fanlar bulimlari va mavzularni chukur urganish;
- faol va muammoli ukitish uslubidan foydalanadigan ukuv mashgulotlari;
- masofaviy (distansion) ta'lim.

Tavsiya etilayotgan mustakil ishlarning mavzulari

- 1.Elekr texnikada kullaniladigan elektr zanjirlarni xisoblash usullari tavsiflash.
- 2.Oddiy va murrakkab elektr sistema uchun elementlarining parametrlarini xisoblash tartibi
- 3.Stansiya va nimstansiya elektr uskunalarini qisqa tutashuv toki buyicha tanlash.
- 4.Generatorlarningalmashtirish sxemalari parametrlarini pasport parametrlari buyicha aniklash
- 5.Qisqa tutashuvning boshlanich toklarini xisoblashda kulla-niladigan amaliy usullar.
- 6.EX.Mda bajariladigan xisob - kitob ishlarini utkazish uchun muljallangan dasturlarga dastlabki ma'lumotlarni tayyorlash bilan tanishish
- 7.Sistema elementlarining almashtirish sxemasi va ularga mos keladigan tenglamalari bilan tanishish
- 8.Kup karrali qisqa tutashuvni taxminiy xisoblash usullari
- 9.Buylama va kungdalang nosimmetrik rejimlarni taxlil kilish.
- 10.Sistema elementlarining d,k koordinatalar sistemasida tenglamalari.
- 11.Oddiy elektr sistemasining elektromagnit noturunligini xarakteristik tenglamani yechish orkali tekshirish
- 12.Elekr sistemaning elektro-mexanik noturunligi (uz — uzidan chaykalish) rejimini taxlil kilish.
- 13.Sistemaning asinxron rejimi vauni bartaraf etish usuli
- 14.Sinxronizmdan chikib ketgan generatorlarni kaytadan sin-xronlash (resinxronlash rejimi)
- 15.Sinxron va asinxron matorlarning sistemada kuchlanish-ning keskin uzgarishidagi turunligini tekshirish
- 16.Sinxron va asinxron matorlar-ning uklariga kuyilgangan tormozlash momentlarning keskin uzgarishidagi turun-ligini tekshirish
- 17.Murakkab elekr sistemaning dinamik turunligini tekshirish
- 18.Sistema statik turunligini oshirishga kullaniladigan tadbirlar.
- 18.Elekr sistemada kuchlanish va chastota kuchkisini taxlil kilish va uni bartaraf etish tadbirlari

VIII. Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qullanmalar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar.

- 1.Крючков И. П., Старшинов В. А., Гусев М. В., Пираторов М. В. Переходные процессы в электрических системах /под ред. И. П. Крючкова/ учебник для ВУЗов М.: Издательский дом МЭИ, 2008 .-416 с.

- 2.Куликов Ю. А. Переходные процессы в электрических системах: Учебное пособие. Новосибирск: НГТУ, М.: Мир; ООО «Издательство АСТ», 2003. -283 с.
- 3.Аллаев К. Р. электромеханические переходные процессы: - Т.: ТГТУ , 2008.-287 с. ил.
- 4.Аллаев К. Р. Электромеханик уткини жараёнлар. Тошкент, ТошДТУ, 2007. - 227 б.
- 5.Овчинников В. В. Расчет и анализ устойчивости электрических систем Учебно методическое пособие по курсовому проектированию. - Киров, Изд. ВятГУ, 2007. -74 с.
- 6.Пивняк Г. Г., Винасловский В. Н. и др. Переходные процессы в системах электро снабжения. Учебник для вузов 3-изд. переработанные и дополненные . М.: энергоатомиздат, Днепрпетровск. Натенациональный горный институт 2003.-548 с.
- 7.Правила технической эксплуатации электрических стансий и сетей. М.: Издательства НС ЭНАС. 2003. - 454 с

Кушимча адабиётлар.

- 8.Мирзиёев Ш.М. Танкидий тахлил, катий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик — хар бир рахбар фаолиятининг кундалик коидаси булиши керак. Узбекистан Республикаси Вазирлар Махкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истикболларига багишланган мажлисидаги Узбекистан Республикаси Президентининг нутки. // “Халк сузи” газетаси. 2017 й., 16 январ, №11.
- 9.Узбекистан Республикаси Конституцияси. - Т.: Узбекистан, 2017. - 46
- 10.В. А. Веников. Электромеханические переходные процессы в электрических системах. Учебник для электроэнергетических спетсиалностей вузов. -4-е издание., проработанные и дополненное М.: Высшая школа. 1985. — 536 с.,
- 11.Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах [электронный ресурс]: метод, указания по практическим занятиям /состав. А. Э. Бобров, А. М. Дяков, В. Б. Зорин, Л. И. Пилющенко . — электр. Дан (Мб). - Красноярск: ИПК СФУ, 2009., 92 с.
- 12.С.Ж. Хайдаров, У.Б. Шарипов. “Утиш жараёнлар - 2-кисм “ фанидан маъруза матнлари. ТДТУ, 2001 й. - 95 б.
- 13.Переходные процессы: Конспект лексий. Махмудов Т. Ф., Хабибуллина А. Т. - Ташкент: Т1 ГУ, 2014. - 90 с.

Интернет сайтлари

14. Сайт: www.energystategy.ru
15. Сайт: www.uzenergy.uz
16. Сайт: // www.ZiyoNet.uz