

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

QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI

“ELEKTR ENERGETIKA” KAFEDRASI

Ro'yxatga olindi:

№ 826

2022 yil “29” 08

“TASDIQLAYMAN”

O'quv ishlari bo'yicha prorektor
Bozerov, O.N.

“29” 08 2022 yil

O'TKINCHI JARAYONLAR

FANINING SILLABUSI

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

Fanning sillabusi Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti tomonidan ishlab chiqilgan fan dasturi asosida tuzilgan.

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.

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/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 istiqbollariga 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'lqin 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 uzatish 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'shbu 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 ushbu 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 tadbiq 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 mantiqiyiligi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

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

Dialogik yondashuv. Bu yondashuv 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.

"O'tkinchi jarayonlar" faniga ajratilgan soatlarning semestrlar bo'yicha taqsimoti.

№	O'quv semestri	O'quv mashg'ulotining turlari				Jami o'quv soati
		Ma'ruza	Amaliy	Laboratoriya	Talabalarning mustaqil ishi	
1	VII semestr	24	-	12	24	60
	VIII semestr	18	-	12	30	60

№	Mavzu, bo'lim nomi	Ma'ruza	Tajr. mashg'ulot.	Amaliy mashg'ulot	Mustaqil Ish
I- qism: VII-semestr.					
1.	Kirish. "Utkinchi jarayonlar" fanining maqsad va vazifalari. Utkinchi jarayonlar turlari va utkinchi 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	2		2
2.	Elektromagnit utkinchi 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.	2	2		2
3.	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 uskunalarning almashtirish sxemasi, tenglamasi va parametrlari izoxlanadi.	2	2		2
4.	Elektr sistemada qisqa tutashuvning paydo bo'lish sabablari va oqibatlari. Qisqa tutashuvni xisoblashda qabul qilinadigan shartlar. Sistemada sodir buladigan qisqa tutashuvlarning turlarini qisqacha izoxlari. Nolrmal ulanishlarning buzilishi natijasida sistemaning ayrim qismlarida qisqa tutashuv paytida juda katta toklarning paydo bulish sabablari va ularning sistema rejimiga ta'sirining okibatlar.	2	2		2
5.	Qisqa tutashuv tokini xisoblash uchun qullaniladigan usullar. Elektr zanjirlarining asosiy qonunlari (Om; Kirxgof; uz	2			2

	va uzaro o'tkazuvchanlik; qarshilik, kuchlanish va tok matritsalarini) va ularni matritsa shaklidagi ifodalari. Tugun tenglamalarini keltirib chiqarish, Sistemanin normal, avariya rejimlarining kompleks elementlarini hisobga olingan sxemalari.				
6.	Sistema rejimini hisoblashda qullaniladigan nisbiy birliklar sistemasi. Bu mavzuda nisbiy birliklarning qabul qilinishiga ehtiyoj. Sistema elementlarining ma'lumotnomada berilgan katalog parametrlarini tanlangan bazis sharti buyicha sistema kuchlanishiga keltirish orqali uni nisbiy birliklarda ifodalanadi.	2	2		2
7.	Simmetrik tashkil etuvchilar usuli. Rejim va sistema parametrlarini simmetrik tashkil etuvchilar usuli orqali ifodalash. Simmetrik tashkil etuvchilar usuli, Sistemaning simmetrik, buylama va kundalang nosimmetrik rejimlari uchun tok va kuchlanishni aniqlashda uning rejim buzilish sodir bulgan nuqtadagi tokning va kuchlanishning tashkil etuvchilarini nosimmetriya shartini hisobga olib aniqlash.	2	2		2
8.	Sistemaning simmetrik va nosimmetrik qisqa tutashuv rejimini simmetrik tashkil etuvchilar usuli yordamida taxlil qilish Sistemaning simmetrik yoki nosimmetrik qisqa tutashuv sodir bulgan nuktasi uchun qisqa tutashuv shartidan kelib chikib rejim parametrlarining turi, teskari va nolinchi ketma-ketlik uchun almashtirish sxemasi va tenglamalarini tuzib simmetrik tashkil etuvchilar usuli yordamida tekshirish.	2			2
9.	Sistemaning qisqa tutashuv toklarining ketma ketligiga bo'lgan almashtirish sxemasini tuzish va hisoblash tenglamalarini keltirish Nosimmetrik qisqa tutashuv tokining vakt buyicha uzgarishini hisobga olish. Sistema elementlari buylab tok va kuchlanishning taksimlanishi. Turli qisqa tutashuv uchun tokning zarbaviy qiymatini solishtirish. Sistemaning tokning ketma — ketligiga bulgan almashtirish sxemasidan foydalanib tenglamalarini keltirish.	2			2

10.	Sistemaning bir karrali nosimmetrik rejimini xisoblashning amaliy usullari. Nesimmetrik qisqa tutashuv tokining vakt buyicha uzgarishini xisobga olish. Sistema elementlari buylab tok va kuchlanishning taksimlanishi. Turli qisqa tutashuv uchun tokning zarbaviy qiymatini solishtirish uchun xisoblashning amaliy usullaridan foydalanilgan. Nesimmetrik qisqa tutashuv tokining vakt buyicha uzgarishini xisobga olish. Sistema elementlari buylab tok va kuchlanishning taksimlanishi. Turli qisqa tutashuv uchun tokning zarbaviy qiymatini solishtirish. Sistemaning tokning ketma — ketligiga bulgan almashtirish sxemasidan foydalanib tenglamalarini keltirish.	2			2
11.	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.	2			2
12.	Sistemaning qisqa tutashuvlarini xisoblashda tugunlar tenglamalarini qullash. 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			2
JAMI:		24	12	-	24

II – qism: VIII-semestr.

13.	Elektr mexanik o'tkinchi jarayoning asosiy tushinchalari va xolatlari. Elektri sistemaning statik, dinamik va natijaviy xamda yuklamalar turunligi. Sistemaning bir xolatdan ikkinchi xolaga utishidagi elektr mexanik o'tkinchi jarayonlar asosiy tushinchalari va xolatlari yoritiladi.	2	2		4
-----	--	---	---	--	---

14.	Elektr sistema xolat va rejim parametrlari, hamda ular orasidagi bog'lanishlar. Oddiy elekt sistemasining rejimlari. Sistema rejimini son va sifat jihatdan xarakterlaydigan parametrlar. Sistema elementlarining fizik xosasini xarakterlaydigan parametrlar. Rejim va sistema parametrlari orasidagi chizikli va nochizik bog'lanishlar.	2	2	4
15.	Sinxron generator va sinxron kompensatorlarning quzg'atish sistemasining tavsifi. Sinxron generatorlarda qullaniladigan elektr mashinali, yuqori chastotali, tiristorli va chutkasiz quzatish sistemalari. Quzatish sistemasida quzatish toki va kuchlanishini uzgartirish qonuniyatlari va tenglamalari. Quzatish systemsining yangi turlari	2	2	4
16.	Sinxron generator va sinxron kompensatorlarning quzg'atishni avtomatik rostlagichlari Sinxron generatorlarda qullaniladigan proporsional va kuchli ta'sirli quzatishni avtomatik rostlagichlari. Quzatishni avtomatik rostlagichning strukturasi vaa quzatish tokini rostlash qonuniyatlari.	2	2	4
17.	Oddiy elektr sistemaning statik turg'unlik zaxirasi koefitsienti va uni oshirish yullari. Statik turg'unlik mezoni. Oddiy elektr sistemaning aktiv va kuchlanish buyicha statik turgunlik koefitsientini aniqlash. Statik turgunlikni oshirishda qullaniladigan rejimiy va sistemaviy tadbirlar. Oddiy elektr sistemaning turg'un va noturg'un ishlash soxalarini aniqlash.	2	2	4
18.	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.	2	2	4
19.	Oddiy elektr sistemaning burchak xarakteristikasi va statik turg'unlik koefitsientiga elementlar aktiv qarshiligi ta'siri. Sistemada yuklamaning kungdalang va buylama	2		4

	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.				
20.	Oddiy elektr sistemaning dinamik turgunligi va uni xisoblashda qo'llaniladigan asosiy farazlar. Oddiy elektr sistemada sodir buladigan katta turtkilardan sung dinamik turg'unligi. Dinamik turg'unlikni xisoblashda qabul qilinadigan asosiy farazlar va ularning asoslari.	2			2
21.	Sistemaning normal, avariya va avariya dan keyingi rejimlarining almashtirish sxemasi va quvvat xarakteristikasi. Elektr sistema dinamik turgunligini taxlil qilish uchun uning normal, avariya va avariya dan keyingi rejimlarining almashtirish sxemasi va quvvat xarakteristikalarini qurish.	2			
JAMI:		18	12	-	30

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 ximoya 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 taxminiyl tavsiya etiladigan mavzulari:

- Berilgan elektr sistemaning almashtirish sxemasini tuzish va elementlarining ma'lumonomadan 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 nolinch 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 usulidan foydalanib xisoblashga doyr masalalar yechish.
 - Elektr sistema tugunlaridagi berilgan qisqa tutashuv turi buyicha tok va kuchlanishlarni xisoblash 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. Sinxron generatorning aktiv quvvati burchak xarakteristikasini qurish.
5. Oddiy elektr tizimlarida dinamik turg'unlikni tadqiq etish.
6. Oddiy elektr tizimlarida asinxron rejim va natijaviy turg'unlikni tadqiq etish.

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

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

Talaba mustaqil ishini tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini xisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va uquv qullanma buyicha fan boblari va mavzularini urganish;
- tarkatma materiallar buyicha ma'ruza kismini uzgartirish;
- avtomatlashtirilgan urgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar buyicha fanlar bulimlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayonlar va texnologiyalarni urganish;
- talabaning uquv-ilmiy-tadkikot ishlarini bajarish bilan bog'lik bulgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur urganish;
- faol va muammoli uqitish uslubidan foydalanadigan o'quv mashg'ulotlari;
- masofaviy (distansion) ta'lim.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari

1. Elektr texnikada kullaniladigan elektr zanjirlarni xisoblash usullari tavsiflash.
2. Oddiy va murakkab elektr sistema uchun elementlarining parametrlarini xisoblash tartibi
3. Stansiya va nimstansiya elektr uskunalarini qisqa tutashuv toki buyicha tanlash.
4. Generatorlarning almashtirish sxemalari parametrlarini pasport parametrlari buyicha aniklash
5. Qisqa tutashuvning boshlanich toklarini xisoblashda kulla-niladigan amaliy usullar.
6. EHMda 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. Ko'p karrali qisqa tutashuvni taxminiy xisoblash usullari
9. Bo'ylama va kungdalang nosimmetrik rejimlarni taxlil qilish.
10. Sistema elementlarining d,q koordinatalar sistemasidagi tenglamalari.
11. Oddiy elektr sistemasining elektromagnit noturg'unligini xarakteristik tenglamani yechish orqali tekshirish
12. Elektr sistemaning elektro-mexanik noturg'unligi (uz — uzidan chaykalish) rejimini taxlil kilish.
13. Sistemaning asinxron rejimi va uni bartaraf etish usuli
14. Sinxronizmdan chiqib ketgan generatorlarni qaytadan sinxronlash (resinxronlash rejimi)
15. Sinxron va asinxron matorlarning sistemada kuchlanishning keskin uzgarishidagi turg'unligini tekshirish

16. Sinxron va asinxron matorlarning o'qlariga quyilgan tormozlash momentlarning keskin uzgarishidagi turg'unligini tekshirish
17. Murakkab elektr sistemaning dinamik turg'unligini tekshirish
18. Sistema statik turg'unligini oshirishga qullaniladigan tadbirlar.
18. Elektr sistemada kuchlanish va chastota kuchkisini taxlil kilish va uni bartaraf etish tadbirlari.

Dasturning informatsion - uslubiy ta'minoti.

Mazkur fanni o'qitish jarayonida O'zbekiston Respublikasining mehnatni muhofaza qilish, FV, Ekologiyaga oid qonunlari, kodekslar, Prezident Qarorlari va Farmonlari, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Qarorlari, chet el va Respublikamizda nashr etilgan adabiyotlar, elektron adabiyotlar, virtual laboratoriyalar, laboratoriya mavzusiga oid texnik jihozlar, turli slaydlar, vikipediyalar, ilmiy jumallardagi maqolalar, ma'ruza matnlari, fan bo'yicha o'quv-uslubiy majmualar hamda Internet materiallaridan foydalaniladi.

Fan bo'yicha talabalar bilimini nazorat qilish.

Talabalar bilimini nazorat qilish O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining buyrug'i bilan tasdiqlangan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi Nizom" (*Nizom O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi tomonidan 2018 yil 26 sentyabrda 3069-son bilan davlat ro'yxatidan o'tkazilgan*) asosida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

Ushbu Nizomga muvofiq fan bo'yicha o'quv semestri davomida ikki turdagi, ya'ni oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

Oraliq nazorat – semestr davomida modulli tizim asosida o'quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin, talabaning bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash maqsadida yozma, og'zaki, test shaklida o'tkaziladi.

Yakuniy nazorat – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida tzyanch tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish" shaklida o'tkaziladi. Ilmiy Kengash qarori bilan yakuniy nazorat og'zaki, test va boshqa shakllarda ham o'tkazilishi mumkin.

"O'tkinchi jarayonlar" fanidan talabalar bilimini baholash me'zonlari.

5 (a'lo) bahoga - talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qilishi;
- ijodiy fikrlay olishi;
- mustaqil mushohada yurita olishi;
- olgan bilimlarini amalda qo'llay olishi;
- fanning (mavzuning) mohiyatini tushunish;
- bilishi, ifodalay olishi, aytib berishi;

➤ tasavvurga ega bo'lishi.

4 (yaxshi) *bahoga* -talabaniing bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- talaba mustaqil mushohada yurita olishi;
- olgan bilimlarini amalda qo'llay olishi;
- fanning (mavzuning) mohiyatini tushunish;
- bilishi, ifodalay olishi, aytib berishi;
- tasavvurga ega bo'lishi.

3(qoniqarli) *bahoga*-talabaniing bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- talaba olgan bilimlarini amalda qo'llay olishi;
- fanning (mavzuning) mohiyatini tushunish;
- bilishi, ifodalay olishi, aytib berishi;
- tasavvurga ega bo'lishi.

Fanni o'zlashtira olmagan, 2 (qoniqarsiz) *bahoga* – talabaniing bilim darajasi:

- talaba fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmasligi, hamda fan (mavzu) bo'yicha aniq tasavvurga ega emasligi.

Talabaniing fan bo'yicha bilimini baholash 5 baholik tizimda amalga oshiriladi.

VIII. Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar.

- 1.Крючков И. П., Старшинов В. А., Гусев М. В., Пираторов М. В. Переходные процессы 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 уткинчи 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 электроснабжения. Учебник для вузов 3-изд, переработанные и дополненные. М.: Энергоатомиздат, Днепропетровск. Национальный горный институт 2003- 548 с.
- 7.Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. М.: Издательства НС ЭНАС. 2003. - 454 с

Қушимча адабиётлар.

8. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик — ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якуни ва 2017 йил истиқболларига бағишланган мажлисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // “Халқ сузи” газетаси. 2017 й., 16 январ, №11.
9. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. - Т.: Ўзбекистон, 2017. - 46
10. В. А. Веников. Электромеханические переходные процессы в электрических системах. Учебник для электроэнергетических специальностей 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-қисм “ фанидан мазмуни матилари. ТДТУ, 2001 й. - 95 б.
13. Переходные процессы: Конспект лекций. Махмудов Т. Ф., Хабибуллина А. Т. - Ташкент: ТГТУ, 2014. - 90 с.

Интернет сайтлари

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