

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI



RELELI HIMOYA
FANINING ISHCHI O'QUV DASTURI

Bilim sobasi: 700000 - Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sobasi: 710000 - Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi: 60710600 - Elektr energetikasi
(Sirtqi ta'lim)

Namangan - 2024

Fan / modul kodi RH16(7)10	O'quv yili 2024-2025 2025-2026	Semestr 6,7	Kreditlar 5+5
Fan / Modul turi Majburiy fanlar	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 5+6
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	44	256	300
	(8m / 8a / 4t)	130	150
Releli himoya	(8m / 8a / 8t)	126	150

1. Fanning mazmuni

"Releli himoya" fani mutaxassislik fanlar turkumiga kiradi va bakalavriatning elektroenergetika ta'lim yo'nalishida o'qitiladi. Mazkur fan yuqori bosqichlarda o'qitiladigan fanlarning asosini tashkil qilib, o'z rivojida texnik yo'nalishdagi fanlar uchun zamin bo'lib xizmat qiladi.

Fanni o'qitishdan maqsad – elektr sistemalari va stansiyalari releli himoyasi va avtomatika qurilmalarini tuzilish tamoyillari, elektr sistemasi ning elementi uchun releli himoya qurilmasi parametrlarini hisoblash va tanlash bo'yicha masalalarni yechish haqidagi ma'lumotlarni talabalarga yetkazish va ularda yo'nalish profiligiga mos bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdan iborat.

Fanning vazifasi – elektr energetika sistemalarining va stansiyalarining releli himoya soxasidagi bilimlarni mukammallashtirish; elektr energetika sistemalarining va stansiyalarining releli himoya soxasidagi boshqa masalalarni mustaqil yechish malakalarini xosil qilish; elektroenergetika yo'nalish profiligiga mos ta'lim standartida talab qilingan bilimlar, ko'nikmalar va laboratoriyalar darajasini ta'minlashdan iboratdir.

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

Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:
(6-semestr uchun ma'ruza mashg'ulotlari)

1-MODUL. RELELI HIMOYA HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA.

1-mavzu. Kirish. Shikastlanish turlari va nonormal rejimlar.

Releli himoyani qurilmalarining vazifasi. Elektr qurilmalardagi shikastlanishlar va ularning turlari. Qisqa tutashuvda toklar va kuchlanishlar vektor diagrammasi. Nonormal rejim turlari va ularni paydo bo'lish sabablari.

***2- mavzu. Rele himoyasiga qo'yiladigan talablar.**

Shikastlanishdan releli himoya va avtomatikaga qo'yiladigan talablar. Nonormal rejimdan releli himoya va avtomatikaga qo'yiladigan talablar. Tanlovchanlik, tezkorlik, sezgirlik va inonchilik.

3-mavzu. Relening turlari, himoya elementlarining chizmalarda tasvirlanish usullari.

Releli himoyaning struktura qismlari va asosiy elementlari. Kontaktli (elektromexanik) va kontaktsiz (yarim o'tkazgichli yoki ferromagnit elementli) relelar. Relening chizmalaridagi shartli ko'rinishi.

***4-mavzu. Relening tarmoqqa ulanishi va himoyaning uzgichga ta'sir qilish usullari**

Relelarni tarmoqning toki va kuchlanishiga ulash usullari. Himoyani uzgichga ta'sir etish usullari. Bevosita va bilvosita ta'sir etuvchi ikkilamchi relelar.

2-MODUL. RELELI HIMOYADA TOK VA KUCHLANISH TRANSFORMATO RLARI.

5-mavzu. Tok transformatorining vazifasi.

Tok transformatorlarining ishlash prinsipi. Tok transformatorlarining aniqlik sinfi. IT chulg'amlarining chiqishlarini belgilanishi. Vektor diagrammalar. Magnitlovchi tokni kamaytirishga ta'sir qiluvchi parametrlar. Tok transformatorlarning yuki.

***6-mavzu. Tok transformatorlarining ulanish sxemalari.**

Tok transformatorlarining ulanish sxemalari. Tipik sxemalar va ularning tahlili. Tok transformatorlari va rele chulg'amlarini to'liq yulduz sxemasi bo'yicha ulanishi. Tok transformatorlarining va rele chulg'amlarini to'liq bo'lmagan yulduz sxemasida ulanishi. Tok transformatorlarining uchburchakka ulangan chulg'amlariga releni yulduz sxemasini ulash. Ikki faza toki ayirmasiga ulangan bitta releli sxema.

***7-mavzu. Kuchlanish transformatorlari va ularning ulanish sxemalari.**

Kuchlanish transformatori haqida ma'lumotlar. Kuchlanish transformatorlarining xatoliklari. Kuchlanish transformatorlarining ulanish sxemalari.

3-MODUL. RELE QURILMALARINING ASOSLARI.

***8-mavzu. Elektromexanik va elektromagnit relelarini ish prinsipi.**

Elektromexanik relelarning ishlash prinsipi. Elektromexanik relelarning turlari. Elektromagnit relelarning ishlash prinsipi. Elektromagnit relelarning turlari. Releni ishlash toki. Maksimal va minimal relelar.

***9-mavzu. Tok va kuchlanish relelari.**

Relelarni bajarishning umumiy prinsipi. Tok va kuchlanish relelari. Elektromagnit tok va kuchlanish relesini ishlash prinsipi. Tok va kuchlanish relesining konstruksiyasi. Rele kontaktlarini titrashini so'ndirish. Releni qaytish toki. Tok relesini ishlashi va qaytishi kuchlar diagrammasi. Qaytish koefitsiyenti.

10-mavzu. Mantiqiy relelarni ishlash prinsipi, tuzilishi va turlari.

Oraliq relesini ishlash prinsipi. Oraliq relesini vazifasi. Oraliq relesiga qo'yiladigan talablar. Oraliq relesi ulanish sxemalari. Ko'rsatgich relesini ishlash prinsipi. Ko'rsatgich relesini vazifasi va tuzilishi. Ko'rsatgich relesini ulanish sxemalari. Vaqt relesini vazifasi. Vaqt relesiga qo'yiladigan asosiy talablar. Soat mexanizmli vaqt relesini konstruksiyaviy tuzilishi va ulanish sxemalari.

***11-mavzu. Induksion relelarni tuzilishi va ishlash prinsipi.**

Induksion relelarni ishlash prinsipi. Induksion relelarni turlari. Tok va kuchlanish induksion relesi. Qisqa tutashgan o'rramli induksion rele. Induksion releni ishlash vaqti. Releni ishga tushiruvchi momentlar. Inersion aylanish. Induksion releni konstruksiyasi.

***12-mavzu. Magnit elektrik va yarim o'tkazgichli relelar.**

Mikroprocessorli (raqamli) releli himoya.

Raqamli rele himoyasi o'lchov organlari. Umumiy qoidalar, raqamli o'lchash organlarining tuzilishi va sxemalari. Releli himoya signallarini raqamli signalni o'zgartirish algoritmlari, umumiy ma'lumotlar. Bitta elektr kattalikni o'lchash organlari. Mikroprocessorli releli himoyani ishlash prinsipi. Schneider Electric kompaniyasini mikroprocessorli qurilmasi.

***13-mavzu. Operativ tok manbalari.**

Operativ tok manbalarining vazifasi. Operativ tok manbalariga qo'yiladigan talablar. O'zgarmas tokli himoya zanjirlarini ta'minlashning prinsipial sxemasi. O'zgaruvchan operativ tok manbalari. Tok transformatorlari. Kuchlanish transformatorlari. Shaxsiy ehtiyoj transformatorlari. Zaryadlangan kondensatorlar. Operativ zanjirlarni ta'minlashning prinsipial sxemalari.

4-MODUL. TOKLI HIMOYALAR.

***14-mavzu. Tokli himoyalarni vazifasi. Tokli kesimni ish prinsipi, sxemalari va parametrlari.**

Tokli himoyalarning ishlash prinsipi. Tokli himoyalarning turlari. Tokli kesimning (TK) vazifasi, ishlash prinsipi va turlari. Tokli kesimning parametrlari. O'zgarmas operativ tokli TK sxemalari. Bir tomondan ta'minlanadigan liniyalarda tokli kesimning ishlash toki va ishlash zonasi. Tokli kesimning ishlash vaqti. Sabr vaqtsiz va sabr vaqtli tokli kesim. Sabr vaqtsiz

tokli kesim ishlash prinsipi va ishlash zonasi. Ikki tomondan ta'minlanadigan liniyalarda sabr vaqtsiz tokli kesim, ishlash toki va ishlash tokini tanlash shartlari. Sabr vaqtli tokli kesim ishlash prinsipi va ishlash zonasi. Bir va ikki tomondan ta'minlanadigan liniyalarda sabr vaqtli tokli kesim, ishlash toki va ishlash tokini tanlash shartlari. Himoyaning sabr vaqtini tanlash. Uch pog'onali tokli rele himoyani konstruksiyasi.

***15-mavzu. Maksimal tokli himoyani ishlash prinsipi va ularning ulanish sxemalari.**

Maksimal tokli himoya yordami bilan liniyani himoyasi. Sabr vaqtini tanlashning pog'onali prinsipi. Maksimal tokli himoya ishlash prinsipi. Maksimal tokli himoyaning ishlash toki va uni tashlash shartlari. Maksimal tokli himoyaning sezgirligi. Maksimal tokli himoyaning sabr vaqti va uni tanlash. Maksimal tokli himoyaning ulanish sxemalari. Maksimal tokli himoya sxemasining turlari. Mustaqil sabr vaqtli o'zgarmas operativ tokli uch fazali himoya sxemasi. Bog'liq bo'lgan xarakteristikali o'zgarmas operativ tokli uch fazali himoya sxemasi. Bog'liq bo'lmagan xarakteristikali o'zgarmas operativ tokli ikki fazali himoya sxemasi. Bog'liq bo'lmagan xarakteristikali o'zgarmas operativ tokli ikki fazali himoya sxemasi. Bog'liq bo'lmagan xarakteristikali o'zgarmas operativ tokli ikki fazali himoya sxemasi.

***16-mavzu. Tokli yo'naltirilgan himoya parametrlari va ularning ishlash prinsipi.**

Tokli yo'naltirilgan himoyaning vazifasi, ishlash prinsipi. Yo'naltirilgan maksimal tokli himoyaning o'zgarmas va o'zgaruvchan operativ tokli sxemalari. Tokli yo'naltirilgan himoyaning ishlash toki va sabr vaqti. Uch pog'onali tokli yo'naltirilgan himoyani ishlash prinsipi, asosiy organlari va parametrlarini tanlash. Himoyaning birinchi, ikkinchi va uchinchi pog'onasi. Himoyaning o'lik zonasi. Sabr vaqti qarama-qarshi pog'onali prinsipi yo'naltirilgan himoya. Halqasimon tarmoqlarda himoyani joylashishi va uning ishlashini o'ziga xosligi. Kuchlanish bo'yicha ishga tushuvchi maksimal tokli himoyaning vazifasi va ishlash prinsipi. Himoyaning ishlash toki. Himoyaning ishlash kuchlanishi va uni tanlash shartlari. Qaytish koefitsiyenti. Himoyaning sezgirligi. Minimal kuchlanish bo'yicha ishga tushuvchi MTH sxemasi.

***17-mavzu. Masofali himoyalar, maqsadi va ishlash prinsipi.**

Masofali himoyaning vazifasi va ishlash prinsipi. Maqsadi, ishlash tamoyili va himoyaning asosiy organlari. Masofali himoyaning ishlash tavsiflari. Qarshilik relesini ulanish zanjiri. Masofali himoyaning sabr vaqt xarakteristikasi. Pog'onali masofali himoya va uning struktura sxemasi.

***18-mavzu. Liniyalarning differensial himoyalari.**

Differensial himoyalarni vazifasi va ishlash prinsipi. Differensial himoyalarning turlari. Bo'ylama va ko'ndalang differensial himoyalari. Toklarni

sirkulyasiyalanishi sxemasi va himoyani ishlash parametrlari. Muvozanatlashgan kuchlanishli sxemasi va himoyani ishlash parametrlari.

(8-semestr uchun ma'ruza mashg'ulotlari)

5-MODUL. TRANSFORMATORLARNING RELELI HIMOYASI.

*19-mavzu. Transformatorlarda shikastlanish turlari va nonormal ish holatlari.

Transformatorlarda shikastlanishlar va uning turlari. Shikastlanishdan himoyalar va ularga qo'yiladigan talablar. Nonormal rejimlarining turlari. Avtotransformatorlarning o'ziga xosligi.

20-mavzu. Transformatorlarni tokli himoyalari. Transformatorlarda tokli kesim.

Transformatorlarda tokli kesim. Tokli kesimning ishlash prinsipi va sxemalari.

Differensial himoya nobalans toklari. Tokli ko'ndalang differensial himoyaning ishlash prinsipi. Ko'ndalang differensial himoyaning vazifasi, ishlash prinsipi va turlari. Himoyaning ishlash parametrlari. Himoyaning o'lik zonasi. Himoyaning sxemasi. Ko'ndalang yo'naltirilgan differensial himoyaning ishlash prinsipi, sxemasi va himoyani ishlash parametrlari.

21-mavzu. Transformatorlarda maksimal tokli himoya

Tashqi qisqa tutashuvda yuqori tokdan himoya. Transformatorlarning maksimal tokli himoyasi. Himoya sxemalari. Himoyaning o'rnatmalarini parametrlari. Sabr vaqti. Kuchlanish bo'yicha ishga tushuvchi maksimal tokli himoya.

*22-mavzu. Transformatorlarni gazli himoyalari va o'ta yuklanishdan himoya.

O'ta yuklanishdan himoyani vazifasi. Ishlash parametrlari. Avtotransformatorlarda o'ta yuklanishdan himoya. Tokli kesimning ishlash prinsipi. Himoyaning ishlash parametrlari. Transformatorlarda gazli himoya, ishlash prinsipi va gaz relesi qurilmasi. Gazli himoyaning o'ziga xosligi.

*23-mavzu. Transformatorlarni differensial himoyalari va ularning xususiyatlari.

Transformatorlarni differensial himoya sxemalari. Differensial himoyaning vazifasi va ishlash prinsipi. Himoyaning sxemalari. Transformator va avtotransformatorlar differensial himoyasining o'ziga xosligi. Toklarni faza bo'yicha burlishini kompensatsiyalash va uning sxemasi. Differensial himoyani ikkilamchi toklarini tenglashtirish sxemasi. Transformator va avtotransformatorlar differensial himoyasida nobalans toklar.

Differensial himoyalarni sxemalari. Himoyaning tokli zanjirlari sxemasini

variantlari. Differensial tokli kesim. Tez to'yinuvchan tok transformatorli differensial himoya. Tormozli releli differensial himoya. SepamT87 terminali.

6-MODUL. ELEKTR MOTORLAR VA PAST KUCHLANISHLI

TARMOQNING RELELI HIMOYALARI.

*24-mavzu. Elektr motorlarning himoyalari.

Elektr motorlarning himoyasiga qo'yiladigan asosiy talablar. Elektr motorlarning asosiy himoyalari turlari. Motorni ishga tushirish, o'z-o'zidan ishga tushish. Elektr motorni fazalararo qisqa tutashuvdan himoya va uning sxemalari. Elektr motorlarni o'ta yuklanishdan himoya. Issiqlik relesi orqali himoya. Tok relesi orqali o'ta yuklanishdan himoya. Elektr motorlarni yerga tutashuvdan himoya. 1000 V dan yuqori kuchlanishli elektr motorlarni himoya sxemalari. 1000 V dan past kuchlanishli elektr motorlarni himoyasi.

25-mavzu. 1000 V gacha bo'lgan tarmoqlarning himoyasi.

Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan tarmoqlarda shikastlanishlar turlari, vazifasi va bajarilishi. Eruvchan saqlagichlar orqali himoya va saqlagichlarni tanlash shartlari. Eruvchan saqlagichlarni sezgirligi va tanlovchanligi. Avtomatik uzgichlar va ularning himoya qurilmalari. Schneider Electric avtomatik uzgichlari

26-mavzu. Avtomatik qayta ulash qurilmasi. Chastotani avtomatik yuksizlantirish qurilmasi.

Umumiy tushunchalar. Avtomatik qayta ulagich qurilmasi klassifikatsiyasi, AQU sxemalari va ularga qo'yiladigan talablar. Liniyalarni avtomatik qayta ulagichlari. Bir va ikki karrali AQU. Zaxirani avtomatik ulash qurilmasi. Umumiy tushunchalar va vazifasi. Zaxirani avtomatik ulash qurilmasi klassifikatsiyasi, ZAU sxemalari va ularga qo'yiladigan talablar. Zaxira transformatorini avtomatik ulash. BPPda 10 kVli sektsiya uzgichida ZAU.

Chastotani avtomatik yuksizlantirishni vazifasi va asosiy bajarilish prinsipi. Energosistemada qisqa vaqtli chastota tushuvini oldini olish. Chastotani avtomatik yuksizlantirish va chastotali avtomatik qayta ulash sxemalari.

Izox: *Ushbu mavzular talabalar tamonidan mustaqil ravishda o'zlashtiriladi.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

(6-semestr uchun amaliy mashg'ulotlar)

1. Elektr energetika tizimida qisqa tutashuv.
2. **Qisqa tutashuv zanjirining parametrlarini aniqlash.
3. **Cheksiz quvvatli sistemadan ta'minlanayotgan iste'molchilar uchun qisqa tutashuv toklarini hisoblash.

4. 35/10 kV va 10/0.4 kVli transformatorlarni himoyasi.
5. **Kuchlanishi 10 kV li kabel liniyalarni himoyasini hisoblash.
6. Kabel liniya rele himoyasining uch chiziqli sxemasini tuzish.
7. **Dvigatelni himoyalash uchun himoyalalar va ularni ustavkalarini tanlash.
8. **Kuch transformatorining himoyasi uchun himoyalalar tiplarini tanlash va relening ishlash ustavlarini aniqlash.
9. Pasaytiruvchi transformatorni himoyasi.

(7-semestr uchun amaliy mashg'ulotlar)

10. Bitta manbaga ega bo'lgan xalqasimon elektr tarmog'ini liniyalari uchun asosiy himoya o'rnatmalarini hisoblash.
11. **Xalqasimon elektr tarmog'ini liniyalari uchun himoya qurilmalarini tanlash.
12. Xalqasimon elektr tarmog'ini liniyalarda himoyaning sezgirligini tekshirish.
13. **Kuchaytiruvchi transformatorlarni tashqi fazalararo qisqa tutashuvlardan himoya o'rnatmalarini hisoblash va himoya qurilmalarini tanlash.
14. Differensial himoyalarni sxemalari.
15. Chastotani avtomatik yuksizlantirishni vazifasi

Amaliy mashg'ulotlar har xil o'lchash asboblari va laboratoriya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-oqituvchi tomonidan o'tkaziladi. Mashg'ulotlar interfaol usullardan foydalanib ilg'or pedagogik va axborot texnologiyalarni qo'llash orqali amalga oshirish maqsadga muvofiq.

*Izox: **Ushbu mavzular talabalar tomonidan mustaqil ravishda o'zlashtiriladi.*

IV. Tajriba mashg'ulotlarni bajarish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Tajriba mashg'ulotlarini bajarish jarayonida talabalar ma'ruza darslarida olgan nazariy bilimlarini amaliy jihatdan tajriba orqali mustahkamlaydilar.

Tajriba mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

(6-semestr uchun tajriba mashg'ulotlari)

1. PT-40 turidagi elektromagnit tok relesini sinash.
2. ***PH-50 turidagi elektromagnit kuchlanish relesini sinash.
3. PB-200 turidagi vaqt relesini sinash.
4. ***Eruvchan saqlagichlar orqali himoya va saqlagichlarni sinash.
5. PPI-23 turidagi oraliq relesini sinash.
6. ***PY-21 turidagi ko'rsatkich relesini sinash.

(7-semestr uchun tajriba mashg'ulotlari)

7. ***PT-80 turidagi induksion tok relesini sinash.
8. PHT tipidagi tez to'yinuvchan transformatorli differensial releni sinash.
9. ***Tok transformatorlari va relelarning ulash sxemalarini tekshirish.
10. PBM tipidagi quvvat yo'nalishi induksion relelarini sinash
11. Elektr energetika tizimi qurilma va uskunalarini avtomatika va himoyalari sxemalarini fizik modelllar va MATLAB dasturi yordamida tadqiq etish.

Tajriba mashg'ulotlari har xil o'lchash asboblari, ulash simlari va tegishli laboratoriya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-oqituvchi tomonidan o'tkaziladi. Mashg'ulotlarni interfaol usullardan foydalanib ilg'or pedagogik va axborot texnologiyalarini qo'llash orqali amalga oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

*Izox: ***Ushbu mavzular talabalar tomonidan mustaqil ravishda o'zlashtiriladi.*

V. Kurs loyihasi bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Kurs loyihasining maqsadi talabalarni mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirish, olgan nazariy bilimlarini qo'llashda amaliy ko'nikmalar xosil qilish, bevosita ishlab chiqarishdagi real sharoitlarga mos texnik yechimlar qabul qilish va zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo'llash ko'nikmalarini xosil qilishdir.

Kurs loyihasi mavzulari bevosita elektr energiyani uzatish va taqsimlashning texnologik jarayonlariga bog'liq xolda, aniq bir xududdagina elektr tarmoqni loyihalash sharoiti uchun belgilanadi. Kurs loyihasining mavzulari umumiy talabalar sonidan 20-30% ko'proq oldindan tayyorlanadi. Xar bir talabaga shaxsiy topshiriq beriladi.

Kurs loyihasi ob'ekti sifatida muayyan xududdagi elektr stantsiyalari va iste'molchilari hisoblanadi. Loyihalash natijasida elektr stantsiyalarining quvvatlarini uzatish va iste'molchilarni quvvat bilan ta'minlash sxemalarining optimal varianti ishlab chiqiladi. Kurs loyihasining xisob-grafik ishlarining bir qismi zamonaviy kompyuter dasturlarida bajariladi.

Kurs loyihasining namunaviy mavzulari

1. Releli himoyani qurilmalarining vazifasi. Elektr qurilmalardagi shikastlanishlar va ularning turlari. Qisqa tutashuvda toklar va kuchlanishlar vektor diagrammasini tuzish.
2. Tok transformatorlarining ulanish sxemalari. Tipik sxemalar va ularning tahlil qilinish.
3. Elektr motorlarning himoyasiga qo'yiladigan asosiy talablar. Elektr motorlarning asosiy himoyalarni turlarini hisoblash.

Man'ba sifatida bitta elektr stantsiyasi va energetika birlashmasi bilan

boglovchi podstantsiya beriladi.

VI. Nazorat ishi (talabaning mustaqil ishi)

Talabalarga quyidagi "Nazorat ishi (talabalarining mustaqil ishi)" topshiriqlari tavsiya etiladi:

(6-semestr uchun nazorat ishi (talabaning mustaqil ishi))

I-Topshiriq

Bitta manbaga ega bo'lgan xalqasimon elektr tarmog'i liniyalari uchun asosiy himoya o'rnatmalarini hisoblash va himoya qurilmalarini tanlash; berilgan variant bo'yicha bitta liniya uchun himoyaning sezgirligini tekshirish.

Boshlang'ich ma'lumotlar sifatida tarmoqdagi kuchlanish U_c , tarmoqni ta'minlovchi sistemaning qarshiligi X_c , xalqa liniyalarining uzunliklari $\ell_1, \ell_2, \ell_3, \ell_4$ tarmoqdagi nimstansiyalarning yuklamalari S_H, S_M, S_T liniya himoyalarning maksimal sabr vaqtlari t_H, t_M, t_T beriladi. Shundan so'ng xalqadagi liniyalardan himoyaning qaralayotgan yo'nalishi bo'yicha o'tadigan maksimal ishchi quvvatlar topiladi. Bu quvvatlar qarab chiqilayotgan yo'nalish bo'yicha eng uzoqdagi liniya uzib qo'yilgan hol uchun hisoblanadi. Boshlang'ich ma'lumotlar I-jadvalda keltirilgan.

2-Topshiriq

O'qituvchi rahbarligidagi talabaning mustaqil ishi (O'RTM) uchun

tavsiya etilgan topshiriqlar:

1. Elektr ta'minoti tizimida qisqa tutashuv toklari.
2. Kuchlanishi 110-220 kVli podstantsiyalar, 10 kV kuchlanishli taqsimlovchi uskunalar va 10/0,4 kVli transformator podstantsiyalarda qo'llaniladigan operativ tok manbalari, ularning xarakteristikalari va qo'llanilish sohalari.
3. 1 kV gacha va 1 kV dan yuqori kuchlanishli tok transformatorlari, ularning ishlash prinsipi, turlari, konstruktiv tuzilishi, alohida va uzgich yoki transformatorga ichki o'rnatiladigan tok transformatorlar.
4. 6-10 kV kuchlanishli elektr tarmoqlari uchun nol ketma-ketlik tok transformatori, ularni ishlash prinsipi, konstruksiyasi va qo'llanilish sohasi.
5. 6-10 kVli kuchlanish transformatorlari, ularni ishlash prinsipi, konstruksiyasi va qo'llanilish sohasi, uch fazali va bir fazali kuchlanish transformatorlari. Teskari ketma-ketlik kuchlanish filtrlari.
6. To'yinuvchan transformatorli relelarini tuzilishi, ishlash prinsipi va parametrlari.
7. Qarshilik relelarini tuzilishi, ishlash prinsipi va parametrlari
8. Quvvat relelarini turlari, tuzilishi, ishlash prinsipi va parametrlari.
9. Bevosita ta'sir etuvchi releli maksimal tok himoya, Nol ketma-ketlik maksimal tok himoyasi, O'zgaruvchan operativ tokli MTH.

10. Bir tomondan ta'minladigan liniyalarda tezkor tokli kesimni ishlashi. Ikki tomondan ta'minlanadigan liniyalarda tokli kesim.

11. Tormozli differensial rele. Yo'naltirilgan tokli ko'ndalang differensial himoyani baholash.

12. Transformatorlarni gazli himoyasining o'ziga xosligi, podstantsiya shinalarini himoyalari. Transformatorlarni mikroprocessorli himoyasi.

13. Magnitli ishga tushirgich yordami bilan kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan elektr motorlarni himoyalash va boshqarish.

14. Schneider Electric kompaniyasining himoya qurilmalari orqali kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan elektr motorlarni himoyalash.

15. Schneider Electric kompaniyasining saqlagichlari orqali qurilmalarni himoyalash, ularning turlari, konstruksiyasi.

16. Kuchlanishi 1 kV gacha elektr tarmoqlarini zamonaviy avtomatik uzgich yordami bilan himoyalashni tashkil etish.

17. Sepam qurilmasi yordamida 6-10/0,4 kV kuchlanishli TM-1000, TMG-1000, TMZ-1000, TSZ-1000 kuch transformatorlarini himoya qilish.

18. Sepam qurilmasi yordamida 10/0,4 kV transformator podstantsiyasini elektr bilan ta'minlaydigan 10 kV kabel liniyasini himoya qilish.

19. Magnit ishga tushirgichlar yordamida 1 kV gacha kuchlanishli elektr motorlarini himoya qilish va boshqarish. Magnit ishga tushirgichlarni ishlash tavsifi, xususiyatlari.

20. Mahalliy ishlab chiqarishdagi 1 kV gacha kuchlanishli elektr motorlarini himoya qilish moslamalari: zamonaviy holati va himoya turlari.

21. Schneider Electric kompaniyasining 1 kV gacha kuchlanishli elektr motorlarini himoya qilish qurilmalari: himoya qurilmalarini qurish prinsiplari, himoya turlari.

22. Nominal toki 63 A gacha bo'lgan VA seriyali avtomatik o'chirgichlar yordamida 1 kV gacha kuchlanishli elektr tarmoqlarini himoya qilish. Avtomatik o'chirgichlarning xususiyatlari va ushbu xususiyatlarga ta'sir qiluvchi omillar.

23. Nominal toki 100-630 A bo'lgan VA seriyali avtomatik o'chirgichlar yordamida 1 kV gacha kuchlanishli elektr tarmoqlarini himoya qilish. Avtomatik o'chirgichlarning xususiyatlari va ushbu xususiyatlarga ta'sir qiluvchi omillar.

24. 1 kV gacha kuchlanishli saqlagichlarini turlari, konstruksiyasi, tokni cheklash va vaqt-tok xususiyatlari.

25. 1 kV dan yuqori kuchlanishli saqlagichlarini turlari, konstruksiyasi, tokni cheklash va vaqt-tok xususiyatlari.

26. Himoyaviy o'chirish qurilmalari: maqsadi, ish prinsiplari, qo'llanish sohasi. Turli xil neytral rejimlarda ishlatiladigan himoyaviy o'chirish qurilmalarida vaqt-tok xususiyatlarni qurish.

27. Smart Grid - aqli elektr tarmoqlari.

Izox: Nazorat ishi (talabaning mustaqil)ni tayyorlashda talabalar o'ziga tegishli variantda berilgan topshiriqni bajarib, bu bo'yicha hisobot tayyorlab, urti fan o'qituvchisiga topshiradilar.

1-jadval

Izoh: 1-jadvaldan topshiriq variantlari reyting daftrachasining oxirgi ikkita raqami bo'yicha olinadi.

(7-semestr uchun nazorat ishi (talabanning mustaqil ishi))
1-Topshiriq

ri ant №	X_c Om	ℓ_1 k m	ℓ_2 km	ℓ_3 k m	ℓ_4 km	S_{II} MV A	S_{III} MV A	S_{IV} MV A	t_{II} sek	t_{III} sek	t_{IV} sek	U_c kV	Li niya №
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1,0	10	15	17	15	6	4	6	1,0	1,0	1,5	35	L-4
2	0,9	12	8	10	14	6	3	5	1,0	1,0	1,0	35	L-3
3	0,8	14	6	8	12	5	5	5	1,5	1,0	1,5	35	L-2
4	1,0	12	12	10	15	6	4	5	1,0	1,5	1,0	35	L-2
5	1,0	8	10	10	10	6	5	7	1,0	0,5	1,0	35	L-2
6	0,9	9	9	12	7	5	6	6	1,5	1,0	0,5	35	L-3
7	0,9	10	11	12	8	5	4	6	2,0	1,5	1,5	35	L-3
8	1,1	8	8	10	7	6	3	6	1,8	1,2	1,4	35	L-2
9	1,1	8	7	11	10	5	4	6	1,4	1,0	1,6	35	L-3
10	1,05	7	11	15	6	4	4	4	0,8	1,2	1,4	35	L-2
11	0,75	9	11	14	8	5	3	4	1,2	1,4	1,2	35	L-1
12	0,85	11	10	14	8	6	3	4	1,1	1,6	1,3	35	L-1
13	1,0	10	12	12	12	4	3	7	0,8	0,8	1,0	35	L-1
14	10	50	30	40	30	15	10	15	2,0	1,5	2,0	110	L-4
15	8	40	40	40	30	12	10	15	2,1	1,2	1,8	110	L-3
16	8	40	30	30	50	12	8	14	1,8	1,4	2,2	110	L-3
17	10	40	25	30	45	45	14	7	2,2	1,7	2,2	110	L-4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	L-4
18	9	35	18	24	52	16	4	16	1,9	1,2	2,3	110	L-3
19	9	35	35	40	40	12	8	12	2,0	1,6	2,2	110	L-3
20	9	30	40	38	40	12	8	12	2,2	1,6	2,0	110	L-2
21	1,0	11	6	10	8	5	7	8	0,7	1,1	0,7	110	L-2
22	11	40	30	35	45	10	6	14	2,2	2,0	2,0	110	L-2
23	10	45	30	35	45	10	4	16	2,5	2,0	2,5	110	L-2
24	8	37	43	25	50	12	3	17	3,0	1,5	2,5	110	L-4
25	7,5	42	28	30	40	11	4,5	17	1,8	1,4	1,9	110	L-1
26	8,5	28	40	40	35	14	3,8	16	2,2	1,6	2,5	110	L-1
27	9	32	45	45	42	14	7	15	2,4	1,0	1,8	110	L-2
28	9,5	45	27	40	37	12	8	14	1,8	1,1	1,8	110	L-3
29	0,8	10	10	12	8	5	3,5	7	1,1	1,0	1,5	35	L-2
30	0,7	9	11	14	7	4,5	4,5	5	1,6	0,8	1,0	35	L-3

Qudratli energosistema bilan parallel ishlaydigan kuchaytiruvchi transformatorlarni tashqi fazalararo qisqartiruvchilardan himoya o'rnatmalarini

hisoblash va himoya qurilmalarini tanlash.

Boshlang'ich ma'lumotlar sifatida elektrostansiya tipi, generatorlar soni n_r , quvvati S_r , kuchlanishi U_r , bir vaqtda ishlaydigan generatorlarning minimal soni $n_{r_{min}}$, quvvati S_r , yuqori kuchlanishi U_{HV} , past kuchlanishi U_{HH} , kuchaytiruvchi transformatorlar soni n_T , ularning qisqartiruvchilarning kuchlanishi U_K sistemaning qisqartiruvchilarning quvvati S_{KC} elektr uzatish liniyasi uzunligi ℓ , himoyaning ishlab toki $I_{C,3}$ va ishlash vaqti t berilgan bo'ladi.

Kuchaytiruvchi transformatorlarda filtri tokli himoya o'rnatish kerak yoki kerak emasligini aniqlash uchun minimal rejimda K-1 va K-2 nuqtalarda uch fazali va ikki fazali qisqartiruvchilarning toklarini hisoblaymiz. Hisoblarni soddalashtirish uchun $E_g = U_{nom}$ va $X_{2,220} = X'_g$ deb qabul qilamiz. Boshlang'ich ma'lumotlar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Va-ri-ant №	Stan-tsiya tipi	n_r	$n_{r_{min}}$	S_r MV A	U_r kV	n_T	S_T M VA	U_{HV} kV	U_K %	S_{KC} VA	ℓ km	$I_{C,3}$ A	t s
1	GES	4	2	15	6,3	2	16	121	11	10,5	10 ⁴	45	10 ³ 2,0
2	GES	6	3	15	6,3	2	25	121	11	10,5	10 ⁴	40	10 ³ 1,5
3	TES	6	3	15	6,3	2	25	121	11	10,5	10 ⁴	50	10 ³ 2,0
4	TES	8	5	15	6,3	2	25	121	11	10,5	10 ⁴	30	10 ³ 2,5
5	TES	6	4	15	6,3	1	40	121	11	10,5	10 ⁴	55	10 ³ 1,5
6	GES	4	1	15	6,3	2	16	121	11	10,5	10 ⁴	50	10 ³ 1,5
7	GES	3	2	10	6,3	2	10	121	6,6	10,5	10 ⁴	35	10 ³ 2,0
8	GES	4	2	50	6,3	2	63	121	11	10,5	10 ⁴	50	10 ³ 2,0
9	TES	4	2	50	6,3	2	63	230	11	10,5	10 ⁴	65	10 ³ 1,5
10	TES	4	2	75	6,3	2	80	230	11	10,5	10 ⁴	70	10 ³ 2,5
11	GES	3	1	55	6,3	1	80	230	11	11	10 ⁴	80	10 ³ 2,0
12	GES	4	1	25	6,3	2	40	121	11	10,5	10 ⁴	40	10 ³ 1,5
13	GES	2	1	40	6,3	1	40	121	11	10,5	10 ⁴	40	10 ³ 2,0
14	TES	6	4	37	6,3	2	80	230	11	11	10 ⁴	60	10 ³ 2,0
15	TES	4	2	37	6,3	1	90	230	11	11	10 ⁴	80	10 ³ 2,0
16	TES	8	5	15	6,3	2	32	121	11	10,5	10 ⁴	35	10 ³ 2,0
17	TES	12	5	15	6,3	2	40	121	11	10,5	10 ⁴	45	10 ³ 1,5
18	GES	4	1	10	6,3	1	32	121	11	10,5	10 ⁴	40	10 ³ 1,8
19	GES	2	1	10	6,3	1	10	121	11	10,5	10 ⁴	35	10 ³ 1,7
20	GES	2	1	10	6,3	1	16	121	6,3	10,5	10 ⁴	35	10 ³ 1,8
21	TES	6	4	10	6,3	1	32	121	6,3	10,5	10 ⁴	30	10 ³ 1,7
22	TES	4	2	63	6,3	2	63	121	11	10,5	10 ⁴	40	10 ³ 1,8
23	GES	4	1	25	6,3	2	40	121	11	10,5	10 ⁴	35	10 ³ 1,9

24	TES	2	1	69	6,3	2	40	121	11	10,5	10 ⁴	30	10 ³	2,0
25	TES	4	2	69	6,3	2	80	230	11	11	10 ⁴	40	10 ³	2,3
26	GES	4	1	15	6,3	2	40	121	11	10,5	10 ⁴	40	10 ³	1,7
27	GES	3	2	10	6,3	1	16	121	6,6	10,5	10 ⁴	30	10 ³	2,0
28	TES	3	2	15	6,3	1	32	121	6,3	8,5	10 ⁴	15	10 ³	1,2
29	TES	4	2	15	6,3	1	40	121	6,3	8,5	10 ⁴	15	10 ³	1,5
30	GES	3	2	15	6,3	1	40	121	11	8,5	10 ⁴	18	10 ³	1,3

Izoh: 2-jadvaldan topshiriq variantlari reyting daftarchasining oxirgi ikkita raqami bo'yicha olinadi.

2-Topshiriq

O'qituvchi rahbarligidagi talabning mustaqil ishi (O'RTMI) uchun

tavsiya etilgan topshiriqlar:

1. Avtomatik qayta ulash(APV)ning vazifasi.
2. Avtomatik qayta ulash(APV)ga qo'yiladigan talablar.
3. Yakka liniyalarda qo'llanadigan APV
4. Zaxiradagi manbani qayta ulash(AVR) ning vazifasi
5. Zaxiradagi manbani qayta ulash(AVR)ga qo'yiladigan talablar.
6. Chastota bo'yicha avtomatik yuksizlantirish(AChR) ning vazifasi
7. Chastota bo'yicha avtomatik yuksizlantirish(AChR) ga qo'yiladigan talablar.
8. Kuchlanish-tok o'zgartirgichlarining sxemasi.
9. Kuchlanish-tok relesi.Aktiv elementlarda matematik operatsiyalar.
10. Analog xisoblash texnikasi elementlari yordamida rele himoyasi.
11. Ko'paytirish , integrallash , differensiallash va qo'shish prinsiplari.
- 12.Transformatorning nol ketma-ketlik himoyasi.
13. 6kV va undan yuqori kuchlanishli transformatorning himoyasi.
14. Qarshilik relesining ishlash parametrini aniqlash.
15. Differensial-fazali himoya.
16. Nazoratlovchi qurilma sxemalari.
17. Nazoratlovchi qurilma ishlash prinsipi.
18. Ulash simlarini nazoratlovchi qurilma.
19. Nobalanslik toklaridan sozlash.
20. Qisqa tutashuv toklarining nodavriy tashkil etuvchilari.
21. Kuchlanishni pasaytiruvchi transformatorlar himoyasi.
22. Kuchlanishni oshiruvchi transformatorlar himoyalar.
23. Bitta releli himoya sxemalari.
24. Uchburchak-yulduz ulanish usuli, qo'llash soxasi.
25. O'Ichov kuchlanish transformatorlari.
26. Rele kontaktining tebranishini yo'qotish usullari.
27. Induksion relelar, ishlash prinsipi.
28. Mantiq relelari, qo'llash soxalari.
29. O'zgarmas va o'zgaruvchan operativ tok manbalari
30. MTXning sezgirlik koeffitsienti.

31. MTXning sezgirligini oshirish usullari.
32. Ikki tomondan ta'minlanuvchi tarmoqlarda himoya parametrlarini sozlash.

33. Distansion himoyaning tanlovchanligini ta'minlash.

34. Transformator moyining kamayishidan himoya.

Izoh: Nazorat ishi(talabning mustaqil)ni tayyorlashda talabalar o'ziga tegishli variantda berilgan topshiriqni bajarib, bu bo'yicha hisobot tayyorlab, uni fan o'qituvchisiga topshiradilar.

3. VII. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari

Talaba bilishi kerak:

- releli himoya turlari va ularning elektr energetika tizimlaridagi tutgan o'rni va vazifasi **haqida tasavvurga ega bo'lishi;**
- releli himoyani tok transformatorlarining ikkilamchi chulgamlariga ulanish sxemalarini, releli himoya zanjiridagi operativ tok manbalarini, releli himoyaning barcha bajarilish turlarini, elektr uskunalarning releli himoyasi va avtoma-tikasining turlari, ishonchilik bo'yicha ularga qo'yiladigan talablarni **bilishi va ulardan foydalana olishi;**
- elektr stansiyalari va elektr energetika tizimlarida ko'llanilayotgan releli himoyalari, releli himoya zanjiridagi operativ tok manbalarini, releli himoyaning barcha bajarilish turlarini, elektr uskunalarning releli himoya va elektravtomatikasining turlarini o'rganish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;**
- 1 kV gacha va undan ortiq kuchlanishli elektr tarmoqlar va uskunalarda qo'llaniladigan releli himoya va avtomatikada turlarini bilishi, ularning axamiyati, qo'llanish soxalarini bilgan xolda ularni xisoblash uslublarini o'zlashtirishi va loyixaga xisob kitobini bajara olish **malakalariga ega bo'lishi kerak.**

<p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ma'ruzalar; ✓ interfaol ta'lim metodlari; ✓ guruhlarda ishlash; ✓ savol-javoblar; ✓ taqdimotlar tayyorlash; ✓ test topshiriqlarini bajarish. 	<p>VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <p>IX. Kredit-modul tizimida fanlarni ballik tizimda baholash bo'yicha kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga doir nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, rele himoyasi, elementlari va qurilmalarini, releli himoya qurilmalarini konstruksiyasi va ularning tavsiflarini, releli himoya qurilmalarining sxemalari va o'rnatmalari xaritalarini bilish va ulardan foydalana olish; releli himoya va avtomatika qurilmalarini amalda isbga tushirish, urnatish va sozlash ko'nikmalari to'g'risida mustaqil mushoxada yuritish, mustaqil ish va oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarishi hamda yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini muvaffaqiyatli topshirishlari kerak.</p> <p>Releli himoya fani bo'yicha talabalar bilimini nazorat qilish va baholash mezonlari O'zbekiston Respublikasi O'QMTV'ning 2018-yil 9-avgustdagi 19-2018- sonli "Oliy talim muassasalari talabalar bo'limini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash haqida"gi buyrug'i asosida ishlab chiqildi.</p> <p>Ushbu nizomga muvofiq talabalarining semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 5 baxolik tizimda baholanadi, lekin XEMIS tizimida talabalarining o'zlashtirish ko'rsatkichlarini rasmiylashtirish 100 ballik tizimda bo'lganligi uchun talabalar bilimini baholash mezonlari shu tizimga moslashtirildi.</p> <p>Releli himoya fani bo'yicha talabalarining semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi.</p> <p>I. Nazorat ishi topshiriqlari variantlari o'quv semestri boshida talabalarga beriladi. Har bir talaba o'ziga tegishli variantdagi berilgan topshiriqlarni bajaradilar, uni tegishli tartibda rasmiylashtiradi va uni fan o'qituvchisiga himoya qiladi. Bunda nazorat ishinin rasmiylashtirishi, hisoblashlarni to'g'ri olib borilganligiga qarab 50 balgacha baholanadi. Bunda talaba har biri 25 baldan bo'lgan ikkita nazorat ishi topshirig'ini bajaradi. Talaba nazorat ishi topshiriqlarini yakuniy nazorat o'tkazilgunga qadar topshirishlari mumkin bo'ladi.</p> <p>Nazorat ishi topshiriqlarini topshirmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha 30 baldan kam bal to'plagan (qoniqarsiz baholangan) talaba yakuniy</p>
---	---

<p>nazoratga kiritilmaydi.</p> <p>2. Yakuniy nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi bo'yicha talabaning bilimlarini baholash o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.</p> <p>Yakuniy nazorat topshiriqlari (uning variantlari) fan o'qituvchisi tomonidan ishlab chiqiladi va kafedra mudiri tomonidan tasdiqlanadi. Variantlar yakuniy nazorat o'tkaziladigan kuni mas'ul etib belgilangan professor-o'qituvchiga kafedra mudiri tomonidan taqdim etiladi.</p> <p>Yakuniy nazorat 50 ballik "Yozma ish" ko'rinishida ko'p variantli usulda o'tkaziladi. Har bir variant 2 ta (har biri uchun 15 baldan) tayanch so'z, amaliy mashg'ulot darslarida yechilgan yoki mustaqil ish uchun berilgan masalalar turidan 1 ta (20 balgacha) masaladan iborat bo'ladi.</p> <p>Yozma sinov bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichini aniqlash uchun variantlarda berilgan topshiriqlarning har biri uchun yozilgan javoblarga qo'yilgan ballar qo'shiladi va yig'indi talabaning yakuniy nazorat bo'yicha o'zlashtirish bali hisoblanadi.</p> <p>Yakuniy nazorat turi bo'yicha 30 va undan ko'p ball olgan talaba fanni o'zlashtirgan hisoblanadi hamda fanga ajratilgan kreditga ega bo'ladi. Aks holda talaba akadem qarzdor sifatida qayta topshirishga qoldiriladi.</p>	<p>6. X. Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati Asosiy adabiyotlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gurevich W. Electric relays. Principles and applications. Haifa, Israil, 2006. 2. Stanley H. Horowitz. Arun G. Phadke. Power system relaying. - 3rd edition. England, 2008. 3. Taslimov A.D., Rismuxamedov D.A., Mamarasulova T.S. Rele himoyasi va avtomatikasi. O'quv qo'llama, -T.: Moliya, 2012 4. Чернобровов Н.В., Семенов В.А., Релейная защита энергетических систем. Учеб. пособие для техникумов. М. Энергоатомиздат, 1998. – 800 с. 5. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. Учебник для вузов. 5-о изд. М.: Высш шк., 2007-639 с. 6. Басс Э.И., Дорогушцев В.Г. Релейная защита электроэнергетических систем: Учебное пособие/ Под ред. А.Ф. Дякова - М.: Издательство МЭИ, 2002.- 296 с. 7. Кулрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. Учебник. М.: 2005.-672 с. 8. Allayev Q.R., Siddiqov I.X., Hakimov M.H., Ibragimov R.I., Siddiqov O.I., Samsutdinov H.F. "Stansiya va podstansiyalarning elektr jihozlari".-
--	--

- O'quv qo'llanma, T.: Cho'pon nomidagi NMIU, 2014, 304 b.
9. Shamsutdinov N.F., Pulatov B.M., Nurmatov O.Yo. «Releli himoya va avtomatika» fanidan ma'ruzalar matni. - T.: ToshDTU. 2018y.
 10. Колев В.Н. «Релейная защита. Принципы выполнения и применения». Учебное пособие. Томск: Изд. ЭЛТИ ТПУ, 2006. 143 с.
 11. Овчинников В.В., Удрис А.П. «Реле РНТ и ДЗТ в схемах дифференциальных защит». НТФ «Энегропрогресс», «Энергетик», 2004 г.
 12. Tolirova S.B., Shamsutdinov N.F. «Releli himoya» O'quv qo'llanma. - T.: ToshDTU. 2020. 181b.
 13. Shamsiyev X.A., Mirzabekov Sh.M., Mo'sinova G.F. Elektr tizimlarining avtomatikasi. O'quv qo'llanma. - T.: ToshDTU, 2021. 152-b.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
2. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. -T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. – 56 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va oljanob xalqimiz bilan birga quramiz. - T.: "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 488 b.
4. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.: 2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli farmoni.
5. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. М.: Норматика, 2016. – 464 с.
6. Справочник электрика/ под ред. Э.А.Киреевой и С.А.Цырука.- М.: Колос 2007. – 464 с.
7. Электротехнический справочник: Т.3 Производство, передача и распределение электрической энергии / Под общ. Ред. Профессоров МЕИ. -М.: Издательство МЕИ, 2004. – 964 с.
8. А.В.Бульчев, А.А.Наволочный. Релейная защита в

	<p>распределительных электрических сетей: Пособие для практических расчетов - М.: ЭНАС, 2011. – 208 с.</p> <p>9. Колев В.Н. Релейная защита. Принципы выполнения и применение: Учебное пособие. –Томск: Издательство ТПУ, 2009. – 153 с.</p> <p style="text-align: center;">Elektron resurslar</p> <p>1. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasining hukumat portali.</p> <p>2. www.catback.ru – xalqaro ilmiy maqola va o'quv materiallar sayti.</p> <p>3. www.google.ru – xalqaro o'quv materiallarining qidiruv sayti.</p> <p>4. www.ziyounet.uz – milliy o'quv materiallarining qidiruv sayti.</p> <p>5. www.lex.uz – O'zRes Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.</p> <p>6. www.catback.ru - nauchniye stati i uchebniye materialy.</p>
7.	<p>Namangan muhandislik – qurilish instituti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.</p>
8.	<p>Fan / modul uchun mas'ul: E.X.Berkinov – NamMQI, Energiya tejankorligi va MEM kafedrası dotsenti, PhD. A.B.Axmedov- NamMQI, Energiya tejankorligi va MEM kafedrası stajyor o'qituvchi.</p>
9.	<p>Taqrizchilar: Yusupov D.R. – NamMQI, Elektr energetika kafedrası dotsenti, PhD. Mullajanov T.T. – "Hududiy elektr tarmoqlari" AJ, Namangan hududiy filiali bosh muhandisi.</p>