

**O`ZBEKSTAN RESPUBLIKASI JOQARI HA`M ORTA ARNAWLI BILIM
MINISTRILIGI**

**BERDAQ ATINDAG`I QARAQALPAQ MA`MLEKETLIK
UNIVERSITETI**

**TEXNIKA FAKUL`TETI
«QURILIS» kafedrası**

Ka`siplik ta`limi (Imarat ha`m inshaatlar qurilisi) bakalavr bag`dari
pitkeriwshisi **Almuxanova Fatimanin`**
«Ka`sip-o`ner kollejlerinde «elektotexnika h`a`m elektronika tiykarlari»
pa`nin oqitiwda jan`a pedagogikaliq texnologiyalardan paydalaniw» temasi
boyinsha

PITKERIW QA`NIGELIK JUMISI

Kafedra baslig`i

t.i.k. D.Jumamuratov

Ilimiy basshi

t.i.k., dots. Q.Da`wletov

No`kis – 2014 jil

Mazmuni

Kirisiw	3
I BAP. Teoriyalıq bo'lim	7
1.1. Derekler h'a'm paydalanatug'in elektr energiyalari	7
1.2. Bir EQK dereğine iye sızıqlı tarmaqlanbag'an h'a'm tarmaqlang'an elektr shınjırlari	9
1.3. U'shmu'yesh h'a'm juldiz sxemalarinin' bir-birine aylaniwi	10
1.4. Bir neshe derekke iye sızıqlı shınjırlardi esaplaw	12
1.5. Elektrlik o'lshewler	17
1.6. Transformatorlar	19
1.7. Asinxron mashinasinin' du'zilisi h'a'm islew printsiplari	23
1.8. Sinxron mashinalari	28
II BAP. Metodikalıq bo'lim	32
2.1. İnnovatsiyalıq pedagogikalıq texnologiyalardi qollanıwdın' ulıwma metodikalıq qag'iydalari h'a'm ko'rsetpeleri	32
2.2. «Mu'yeshler» strategiyasi	34
2.3. U'sh basqishlı intervyu metodi	35
2.4. «Kubikler» strategiyasi	36
2.5. «Do'n'gelek stol» texnikasi (Jazba jumis)	37
III BAP. Statistikalıq bo'lim	40
3.1. Pedagogikalıq ta'jiriybe-sınaw jumislarin sho'lkemlestiriw ha'm o'tkeriw	40
3.2. Ta'kidlewshi ta'jiriybe-sınaw jumislari, onin' maqseti ha'm waziypalari	40
3.3. Izleniwshi ta'jiriybe-sınaw jumislari, maqset ha'm uaziypalari	42
3.4. Qa'liplestiriwshi ta'jiriybe-sınaw jumislari, maqset ha'm uaziypalari	42
3.5. Juwmaqlawshi ta'jiriybe-sınaw jumislari, onin' maqseti ham waziypalari	43
3.6. O'tkerilgen ta'jiriybe-sınaw jumislarinin' ulıwma analizi	43
3.7. Ta'jiriybe-sınaw jumislarinin' na'tıjeleri ha'm olardin' analizi	43
Pitkeriw qa'nigelik jumisi boyınsha juwmaqlar	49
A'debiyatlar	50

Kirisiw

Prezidentimiz İ.A.Karimov 2012-jildin' 19-yanvarında O'zbekston Respublikasi Ministrler Kabinetinin' 2011-jildin' tiykarg'i h'a'm 2012-jilda O'zbekstandi sotsial-ekonomikalıq rawajlandiriwdin' a'h'miyetli bag'darlarına arnalg'an ma'jilisinde o'tken jil na'tiyjelerine h'a'r ta'repleme toqtalıp, usi jil waziypaların aniq-ra'wshan belgilep berdi.

Ma'mketemiz basshisinin' **“2012-jil Watanimiz rawajlaniwin jan'a basqishqa ko'teretug'in jil boladi”** temasındag'i bayanatında Ma'mleketimizde demokratiyalıq reformalardı ja'ne de teren'lestiriw h'a'm puqaralıq ja'miyetti rawajlandiriw kontseptsiyasinin' a'h'miyetli bag'darların izshil a'melge asiriw na'tiyjesinde, dunya ekonomikasında ju'z berip atirg'an krizis jag'daylarına qaramastan, 2011-jilda ma'mleketimiz ekonomikasinin' joqari turaqlılıq da'rejesi h'a'm makroekonomikalıq sa'ykesligi ta'miyinlengenı atap o'tildi.

Ka'sip-o'ner kolledjlerinin' Elektrotexnika h'a'm elektronika pa'ninin' bazasın jan'alawda, sipat ta'repinen ja'ne de jetilistiriw, h'a'r bir tarawda, ka'rxana h'a'm islep shig'ariw protsessinlerin baskariwda ta'lim h'a'm ta'rbiya bergen kenigelerdin' kosqan u'lesi, xalıq xojalıg'ında pa'n-texnika jetiskenlikleri tiykarında texnika-texnologiya, elektroradiotexnika, elektronika kuralları menen u'skeneleniwi u'lken a'h'miyetke iye.

Respublikamızdin' bazar ekonomikasına otıw da'wirinde elektrlestiriw, mexanizatsiyalastiriw, h'a'm jan'a materiallardı ozlestiriw. sonday-ak usi a'sbap u'skenelerdi on'law h'a'm isletiwge ma'mleketimizde islep shig'ariwdı rawajlandiriw ushin ayırıqsha itibar berilmekte. Usi sebepli Elektr a'sbap-u'skenelerin on'law xem isletiw pa'nin shukir o'zlestiriw, joqari tejiriybeli milliy kadrlar jetistiriw ju'da' za'ru'r. Bunin' ushin oqiwshi jaslarg'a elektrtexnikanı u'yreniwi kerek bolsa baqsha da'wirinen baslap, ma'selen, avtomatik basqarilatug'in oyınshıqlardı h'a'reketke keltiretug'in tor h'akkında, mekteplerde bolsa miynet h'a'm fizika pa'nlerin baylanisqan h'alda, joqari oqiw orınlarında h'a'm ka'sip-o'ner kolledjlerinde shukirlastirilip u'yreniliwi kerek.

Ta'lim tuwrisındag'i nizam h'a'm kadrlar tayarlaw milliy destu'rimde jaslardı qa'nigelik pa'nlerin shuqir jetilistiriw h'a'm o'z ka'siplerin jaksı iyelep turmisqa jollaw ma'seleleri ko'zde tutilg'an.

Oqiwshılardin' bilimlerin shukirlastiriw jolında h'ezir okiw destu'r jobaları qayta ko'rip shig'ilip, joqari oqiw orınları, ka'sip-o'ner kolledjleri, litsey h'a'm mektepler ushin oqiwshi studentlerdin' bilimile qolaylı oqiw qollanbalar. qizikli a'debiyatlar, lektsiyalar h'a'm da'stu'rler baspadan shig'ilmaqta. lekin h'a'mme tarawlardag'iday bul tarawda da azg'ana kemshilikler bar. Sebebi h'ezirgi ku'nde ta'lim tarawındag'i mashqalalardan biri ta'lim alıp atirg'an okiwshi studentler bilimlerine qolaylı qollanbalar jetispeydi. Ma'selen. ka'sip-o'ner kolledjlerinde Elektr

a'sbap-u'skenelerin onlaw h'a'm isletiw, Elektrtexnika. Radiotexnika kitaplari. a'meliy shinig'iwlar. laborotoriya kollanbalari elektrotexnika, fizika pa'ninen ka'sip-o'ner kolledjleri ushin misallar, ma'seleler toplamlari jeterli da'rejede emes. Usi pikteriw qa'nigelik jumistin' maqseti akademiyaq litseylerde, ka'sip-o'ner kolledjlerinde Elektr a'sbap-u'skenelerin on'law h'a'm isletiw pa'nin oqitiwdin' da'rejesin asiriw, oqiwshilardi bilim h'a'm ko'nlikpelerdi keliplestiriwshi, sabaqlardi jan'a pedagogikaq texnologiya tiykarinda, sabaklardi jana zamanago'y ko'rgizbeli qurallardan paydalang'an h'alda okitiwga karatilg'an.

O'zbekstan Respublikasinin' bilimlendiriw sistemasina innovatsiya engiziw, jedel bilim beriwshi h'a'm a'melde jaqsi na'tiyje beretug'in oqitiw jollarin o'zlestiriwdegi tiykarg'i waziypalardin' biri o'z sharayatimizg'a h'a'm o'zligimizge, dunya jetiskenliklerine say keliwshi bilim beriwdin' jan'a usillarin, jollarin islep shig'iwdan ibarat.

Bunday jan'aliqlardi oqitiw protsessine engiziw za'rurligi h'a'm a'h'miyeti to'mendegi jag'daylardan kelip shig'adi:

- «Kadrlardi tayarlaw Milliy bag'darlamasi» talaplarin a'melge asiriw ushin oqitiwdi jedellestiriw za'rurligi;
- ta'lim-ta'rbiya protsessindegi oqitiwshi h'a'm oqiwshi arasindag'i qarim-qatnasti, olardin' rollerin o'zgertiw za'rurligi;
- ilim h'a'm texnikanin' tez pa't penen rawajlaniwi na'tiyjesinde informatsiyalardin' keskin artiw, tez tarqaliwi, o'zgeriwi h'a'm olardi jaslarg'a u'yretiwege waqittin' jetkiliksizligi;
- h'a'zirgi da'wirde insaniyattin' teoriyaq h'a'm emperikaq oy-o'risten aniq juwmaqlarg'a, a'meliy a'h'miyetke iye texnikaq oy-o'riske o'tip baratirg'anlig'i;
- barkamal a'wladti ta'rbiyalawda obektiv shinliqqa sistemaliq qatnas jasaw printsipin basshiliqqa alip aldin'g'i qatar zamanagoy oqitiw usillaridan paydalaniwg'a bolg'an talaptin' artiw.

Ha'zirgi ku'nde ko'pshilik rawajlang'an, demokratiyaq ma'mleketlerdin' oqitiw sistemasindag'i tiykarg'i metodikaq jan'aliqlar innovatsiyaq pedagogikaq texnologiyalardi engiziw menen baslanadi. Sebebi h'a'r qanday pedagogikaq texnologiya ta'lim-ta'rbiya tiykarinda turiwshi belgili bir ideyag'a tayanip, aniq usillar h'a'm qurallar ja'rdeminde a'melge asiriladi. Jer ju'zlik YuNESKO sho'lkemi qabil etken aniqlamag'a muwapiq «Pedagogikaq texnologiya – adam h'a'm texnika resurslarin, olardin' o'z-ara ta'sirin esapqa alg'an h'alda ta'limdi optimallastiriw maqsetinde oqitiw h'a'm bilimdi o'zlestiriw protsessin tolig'i menen aniqlaw, jaratiw h'a'm qollaniwdin' sistemaliq metodi» bolip esaplanadi. Pedagogikaq texnologiyag'a bunnan tisqari bir qansha pedagog ilimpazlar ta'repinen berilgen aniqlamalar da bar. Ma'selen, pedagogikaq texnologiya bul jeke adamdi (shaxsti) oqitiw, ta'rbiyalaw h'a'm qa'liplestiriw nizamlqlarin o'zinde ja'mlegen h'a'm na'tiyjeni ta'miyinleytug'in pedagogikaq

xizmet (N.Saidaxmedov) yamasa pedagogikaliq texnologiya – bul o'z ku'shin u'nemlew h'a'm za'rurli na'tiyjege erisiw imkanin beretug'inin mug'allimnin' jeke adamg'a, oqiwshilar toparina da'l ta'sir etiw qurallarinin' sistemasi (Yu.P.Azaov) degen aniqlamalar.

Pedagogikaliq texnologiyani tu'siniw bag'darlari to'mendegishe:

- İlimiy bag'darda – pedagogikaliq texnologiya, pedagogikaliq protsesslerdi oqitiw maqsetinin' mazmuni h'a'm metodlarin u'reniwshi h'a'mde islep shig'iwshi pedagogikaliq ilimnin' bir bo'limi sipatinda qaraladi.
- Protsessualliq-tu'sindiriwshilik bag'darda ped.texnologiya jobalastirilg'an oqitiw na'tiyjelerine erisiw (maqsetlerin, mazmunin, metodlarin h'a'm quralların) protsessine tu'sinik beriwdi an'latadi.
- Protsessualliq h'a'reketlik bag'darda-pedagogikaliq texnologiya-texnologiyaliq protsessti a'melge asiriwshi, barliq jeke adamliq instrumentalliq h'a'm metodologiyaliq qurallardin' jumisin bildiredi.

Pedagogikaliq texnologiyani du'zilisi:

Oqiw din' mazmunliq bo'limi:

-Oqitiw maqsetleri –u'liwma h'a'm konkret (dara);

-Oqiw materiallarinin' mazmuni.

Protsessualliq bo'lim-texnologiyaliq protsess:

-Oqitiw protsessin sho'lkemlestiriw

-Oqiw xizmetinin' formalari h'a'm metodlari

-Oqiw materialin o'zlestiriw protsessin basqariw boyinsha mug'allm xizmeti

-Oqiw protsessinin' diagnostikasi (boljawlari)nan turadi.

Ta'lim na'tiyjesi oqitiw usullaridan g'a'rezli ekenligin h'a'mme biledi. Psixologlar, verbal (awizeki) oqiw usullaridan paydalang'animizda (monolog lektsiya, gurrin', tu'sindiriw) oqiwshilar, mag'liwmattin' 5% in eslep qaliwin da'lillep bergen. Kitap oqiw – mag'liwmattin' 10% in este saqlap qaliwg'a, videofilm, su'wret, ko'rgizbeli qurallardi ko'riw, ko'rgen mag'liwmatlardin' 20%in o'zlestiriwdi ta'miyinleydi. Proektlew usuli h'a'm isbilermenlik oyini en' na'tiyjeli esaplanadi, buning' na'tiyjesinde oqiwshilar sanasinda mag'liwmattin' 75% i saqlanip qaladi. Oqiw-a'meliy shinig'iwlaridin' o'qiwshilar ta'repinen alip bariliwi onnan da na'tiyjelirek esaplanadi, bunda 90% mag'liwmat o'zlestiriledi. Solay eken interaktiv oqitiw sabaq optimallig'in joqarilatiwi kerek.

Temaniq aktuallig'i. Elektrotexnika h'a'm elektronika tiykarlari, Elektrotexnika ken'

ma'nide elektr h'a'm magnit h'a'diyselerden a'meliy maqsetlerde paydalaniw usillarin u'yrenetug'in pa'n bolip esaplanadi.

Elektrotexnikanin' za'ru'r tarawlarinan biri elektroenergetika bolip, ol elektr energiyasin basqa tu'rdegi energiyalardan islep shig'ariw, energiyani uzaq aralikka uzatiw, oni qollaniw arasindag'i belgilew, h'a'm elektr energiyasin basqa tu'rdegi-mexanika, issiliq, ximiyaliq h'a'm basqa energiyalarg'a aylandiriw ma'selelerin ko'rip shig'adi. Usi barista sabaq o'tiw protsessinde zamanago'y pedagogikalik h'a'm informatsiyaliq metodlardi qollaniw bu'gingi ku'n talabi ekenin bilemiz.

I BAP

Teoriyalik bo'lim

1.1. Derekler h'a'm paydalanatug'in elektr energiyalari

Elektr togi bul a'h'miyetli elektrlik qubilis. Metallardag'i o'tkizgishtin' elektron teoriyasina muvapiqvalentli elektronlar atomlardan an'sat ajiraladi h'a'm orninda qalg'an atomlardi qozg'alissiz on' ionlarg'a aylandiradi. Sirtqi elektr maydaninin' ta'siri astinda erkin elektronlar qosimsha tezlikke $\mathcal{V}_e$ (dreyflik tezlik) iye boladi. Ol barliq elektronlardi maydannin' belgili bir bag'itina jiljiwg'a ma'jbu'rleydi. Solay etip salistirmali u'lken tezlikke iye, ta'rtipsiz jilliliq qozg'alistin' arqasinda payda bolg'an dreyf elektronlari metallarda payda boladi.

Tuyiqlang'an shinjirda tok tek usi shinjirda elektr energiyasi deregi bar bolg'an jag'dayda g'ana o'te baslaydi.

a) Birinshi dvigatellerdin' (par,suw) mexanikaliq energiyasin elektr energiyasina quwatli elektr mashinalari h'a'm generatorlar o'zgertedi (aylandiradi).

b) Galvanikaliq (birinshi) elementler.

Elektrolit h'a'm og'an saling'an elektrod arasinda ba'rh'a' potentsiallar ayirmasi payda boladi, olar elektrod materiali elektrolit sostavinan g'a'rezli. Elektrolittin' metalg'a ta'siri astinda potentsiallar ayirmasi payda boladi h'a'm metaldin' on' (+) ionlari elektrolitke o'tedi. Elektrodtag'i basim zaryadlar h'a'm og'an jaqin jaylasqan elektrolit qabatindag'i on' zaryadlar qos elektr qabatlari, al ol degenimiz elektrolit ten' elektrodqa bag'itlang'an elektrod shegarasinda elektr maydaninin' payda boliwina alip keledi. Usi maydannin' elektrlik ku'shi elektrodta on' ionlardin' elektrolitke o'tiwine tosqinliq jasadadi. Usi ku'shler bir-birine ten'lesse tsinktin' eriwi toqtatiladi. Elektrod h'a'm elektrolit arasinda potentsiallar ayirmasi payda boladi h'a'm ol elektrod potentsiali dep ataladi. Elektrolitke eki h'a'r qiyli bolg'an elektrodni salsaq olardin' arasinda potentsiallar ayirmasi EQK payda etedi.

$$E = \varphi_1 - \varphi_2 \quad (1)$$

Tokti mug'darli bah'alaw ushin tok ku'shi tu'sinigi xizmet etedi bul waqit birligi ishinde yarimo'tkizgish kese kesimi arqali ag'atug'in zaryadlar mug'dari q :

$$\mathfrak{I} = \frac{q}{t} \quad (2)$$

Eger zaryadlar qog'alisi u'zliksiz bolsa, onda o'zgermeli ku'sh

$$i = \frac{dq}{dt} \quad (3)$$

bul degenimiz

SI sistemalarinda tok ku'shi ampermetr menen o'lshenedi (milliamper, mA yamasa

$1 \cdot 10^{-3} \text{ A}$, mikroamper $\mu \text{ A}$ yamasa $1 \cdot 10^{-6} \text{ A}$, kiloamper kA yamasa 1000 A , 1 kulong'a iye zaryad $6,29 \cdot 10^{18}$ elektron zaryadina sa'ykes. Elektronlar elektr maydani ta'siri astinda orin awistiradi, olar o'tkizgishtin' atomlari h'a'm molekulalari menen duslasadi bul elektronlardin' ilgerlemeli qozg'alisina tosqinliq jasaydi. Bunday duslasiwlar qanshelli tez bolip turiw o'tkizgishtin' formasi h'a'm du'zilisine baylanisli. Provod boyinsha qozg'alisqa qarsi turiw provodtin' qarsilig'i dep ataladi. Om nizamina muwapiqo'tkizgishtin' tok ku'shi potentsiallar ayirmasina tuwra proportsional qarsiliqqa keru proportsional

$$\mathfrak{Z} = \frac{(\varphi_m - \varphi_n)}{r} \quad (5)$$

bul jerge φ_m h'a'm φ_n qaralip atirg'an o'tkizgish uchastkasinin' basindag'i h'a'm ayag'indag'i ma'nisleri r – usi uchastkanin' qarsilig'i. Bul jag'dayda potentsiallar ayirmasi tiyisli tochkalar arasindag'i kernewge ten', demek Om nizamina muwapiq

$$\mathfrak{Z} = \frac{U_{mn}}{r} \quad (6)$$

yamasa

$$r = \frac{U}{J} \quad (7)$$

r – yamasa R Om da o'lshenedi (Ω).

1 Om dep o'tkizgishtin' 1 A ge iye tok ku'shi o'tkizgishtin' shetlerindegi kernew 1V qa ten' bolg'an jag'daydag'i qarsiliqqa aytamiz. Qarsiliqqa keru shama

$$g = \frac{1}{r} \quad (8)$$

o'tkizgishlik dep ataladi h'a'm ol simens (Sm) ge o'lshenedi $S_m = 1/Om$. Ha'mme o'tkizgishler salistirma qarsiliq penen (ρ) xarakterlenedi, ol salistirmali o'tkizgishlikke keru proportsional.

$$\rho = \frac{1}{g} \quad (9)$$

SI sistemasinda $[\rho] = \left[\frac{r \cdot s}{i} \right] = \frac{Om \cdot m^2}{m} = Om \cdot m$. ρ -materialdan h'a'm temperaturadan g'a'rezli. o'tkizgishtin' qarsilig'in salistirmali o'tkizgishlik yamasa salistirmali qarsiliq arqali ko'rsetiwge boladi.

$$r = \frac{l}{\gamma S} = \rho \frac{l}{S} \quad (10)$$

S-maydan, l-uzinliq.

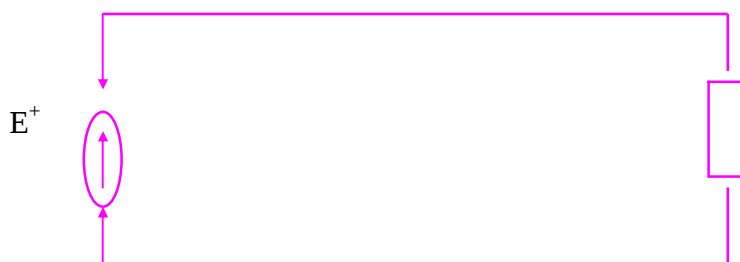
1.2. Bir EQK deregine iye siziqli tarmaqlanbag'an h'a'm tarmaqlang'an elektr shinjirlari

Elektr shinjiri siziqli dep ataldi, eger ol tek siziqli elementlerden quralg'an bolsa. Shinjirdin' elementleri siziqli dep ataladi, eger olardin' qarsilig'i olardag'i tok ku'shine h'a'm shinjirdin' qisqishlarindag'i kernew shamasinan g'a'rezsiz turaqli bolip qalg'an jag'dayda.

1. Tarmaqlang'an dep ataladi, eger shinjir bir tokag'a eki provod jalg'ang'an, tarmaqlang'an-bir tochkag'a u'sh h'a'm onnan artiq provodlar jalg'ang'an bolsa (tu'yin).

$$U_u = \mathfrak{I}r_u \text{ yamasa } U_u = E - U_c \text{ yamasa } E = U_u + U_c \text{ bunnan tok ku'shi}$$

$$\mathfrak{I} = \frac{E}{r_c + r_u} \quad (11)$$



elektr shinjiri ushin Om nizami

a) Eger $r_c = 0$ bolsa (rejim q.t (korotkie zamikanie)) onda derek q.t bolip qosiladi h'a'm tok ku'shi

$$\mathfrak{I}_k = \frac{E}{r_u} \quad (12)$$

$u_c = J_k \cdot r_c = 0$, sol ushin $\mathfrak{I}_k \cdot r_u = E$ yamasa EQK ishki kernewdin' tu'siwine ten'.

b) Saltan' jol (xolostoy xot) (s.j) rejimi $r_c = \infty$ ne ten' jag'dayda boladi.

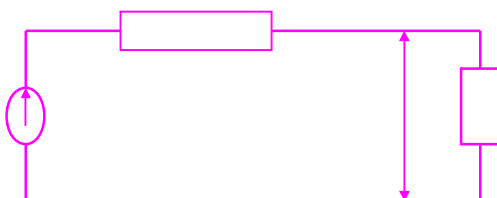
$$J_c = \frac{E}{r_c + r_u} = \frac{E}{\infty + r_u} = 0 \quad (13)$$

$$u_u = J_c \cdot r_u = 0 \quad (14)$$

bul jag'dayda $u = E$. ko'p jag'dayda E h'a'm r_u turaqli boladi h'a'm olar tok ku'shine g'a'rezsiz. Sol ushin shinjirdin' esaplaw sxemalarinda to'mendegi sxemag'a ekvivalentli real elektr energiyasinin' deregin siziwg'a boladi.

$$U = E = const$$

$$U_c = E - \mathfrak{I}r_k \quad (15)$$

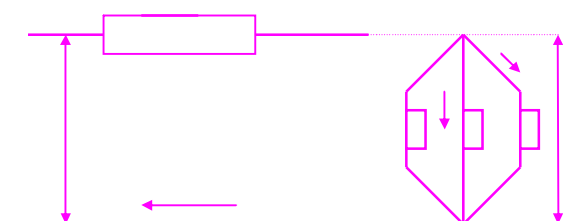


ko'p jag'daylarda

$$U_u \mathfrak{I} \cdot r_u \leq E \quad (16)$$

boladi h'a'm oni ko'zge almasaq $\varphi = E = const.$

2. Eger shinjir parallel qosilg'an qarsiliqlar (rezistorlar) h'a'm basqalari menen izbe-iz qosilg'an bolsa, onda shinjir tarmaqlang'an yamasa aralas baylanis bolip tabiladi.



Aralas baylanisti esaplawdi ekvivalent tarmaqlang'an o'tkizgishlikni an'latiwdan baslang'an orinli.

$$g = \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \quad (16)$$

$$r = \frac{1}{g} = \frac{r_2 \cdot r_3 \cdot r_4}{r_2 \cdot r_3 + r_3 \cdot r_4 + r_4 \cdot r_2} \quad (17)$$

r -aniqlang'annan keyin shinjirdi izbe-iz baylanis tu'rinde esaplawg'a boladi.

$$\mathfrak{I}_1 = \frac{u}{r_1 + r} \quad (18)$$

Shaqablardag'i toklardi aniqlaw ushin tarmaqlang'an bo'limindagi kernewdi u aniqlaw kerek.

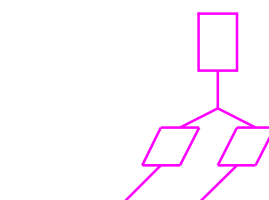
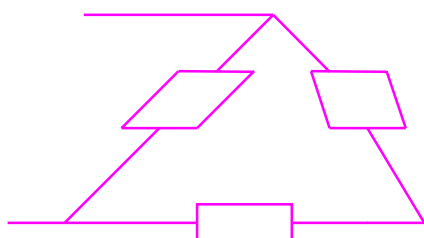
$$u = J_1 \cdot r \quad (19)$$

Keyin shaqablardag'i toklardi tabiwg'a boladi.

$$\mathfrak{I}_2 = \frac{u}{r_2}; \quad \mathfrak{I}_3 = \frac{u}{r_3}; \quad \mathfrak{I}_4 = \frac{u}{r_4} \quad (20)$$

1.3. U'shmu'yesh h'a'm juldiz sxemalarinin' bir-birine aylaniwi

Siziqli qarsiliqlardan turatug'in quramali turaqli tokli elektr shinjirin esaplawda qarsiliq toparin ekvivalent qarsiliq penen almasitirip oni a'piwayilastiriwg'a boladi. Bunday o'zgertiwhilik juldiz h'a'm u'shmu'yeshliklerdin' ekvivalent jag'dayinda iske asadi AVS to'beleri arasindag'i kernew ten', usi to'belerdi shinjirdin' basqa bo'lekleri menen baylanistiratug'in simlardag'i $\mathfrak{I}_A, \mathfrak{I}_B, \mathfrak{I}_C$ toklari o'zgerissiz qaliwi kerek.



U deregin birinshi u'shmu'yeshliktin' AV o'zeklerine keyin judizlarinin' AV o'zeklerine jalg'aymiz h'a'm ekvivalent Δ jag'dayinda joqarida aytilg'an eki h'alda da $\mathfrak{S}_a$ birdey boladi (eger AV arasindag'i qarsiliq Δ de da birdey bolsa). Bul ten'lik energiya deregin VS h'a'm SA to'belerine baylanistirg'anda da saqlanip qaladi. U'shmu'yeshliktin' A h'a'm V arasindag'i o'tkizgishlik $\frac{1}{r_{AB}}$ g'a te AV ta'repindeg'i o'tkizgishliktin' h'a'm AV g'a salistirg'anda izbe-iz jalg'ang'an VS h'a'm SA aralig'indag'i o'tkizgishliktin' qosindilarina ten'. Bul o'tkizgishlik $\frac{1}{r_{BC} + r_{CA}}$ g'a ten'. Demek Δ tin' AV aralig'indag'i o'tkizgishlik

$$\frac{1}{r_{AB}} + \frac{1}{r_{BC} + r_{CA}} = \frac{r_{AB} + r_{BC} + r_{CA}}{r_{AB} \cdot r_{BC} + r_{CA} \cdot r_{AB}} \quad (21)$$

Δ tin' AV arasindag'i qarsiliq onin' o'tkizgishligine kerri proporsionalshama.

$$\frac{r_{AB} \cdot r_{BC} + r_{CA} \cdot r_{AB}}{r_{AB} + r_{BC} + r_{CA}} \quad (22)$$

... tu'rinde jalg'ang'an shinjirdin' A h'a'm V arasindag'i qarsiliq $r_a + r_b$ g'a ten'.

Ekvivalentlik sha'rtine muvapiqto'mendegi ten'likler orinlaniwi kerek.

$$r_a + r_b = \frac{r_{AB} \cdot r_{BC} + r_{CA} \cdot r_{AB}}{r_{AB} + r_{BC} + r_{CA}} = \frac{r_{AB} \cdot r_{BC} + r_{CA} \cdot r_{AB}}{\sum r_{\Delta}} \quad (23)$$

$\sum r_{\Delta}$ - Δ tin' u'sh ta'repinin' qarsiliqlarinin' qosindisi. Usinday etip VS h'a'm SA to'belerinin' arasindag'i qarsiliqlardi ((23) formulaning indekslerin o'zgerite otirip) tabiwg'a boladi.

$$r_b + r_c = \frac{r_{BC} \cdot r_{CA} + r_{AB} \cdot r_{BC}}{\sum r_{\Delta}} \quad (24)$$

$$r_c + r_a = \frac{r_{CA} \cdot r_{AB} + r_{BC} \cdot r_{CA}}{\sum r_{\Delta}} \quad (25)$$

r_a -ni aniqlaw ushin (23-25) shi formulalardi qosip, onnan (24) formulani alamiz. Shiqqan juwmag'in ekige bo'lemiz.

$$r_a = \frac{r_{AB} \cdot r_{CA}}{\sum r_{\Delta}} \quad (26)$$

Solay etip,

$$r_b = \frac{r_{BC} \cdot r_{AB}}{\sum r_{\Delta}} \quad (27)$$

$$r_c = \frac{r_{CA} \cdot r_{BC}}{\sum r_{\Delta}} \quad (28)$$

Eger Δ -tin' qarsiliqlari bir-birine ten' bolsa, $r_{AB} = r_{BC} = r_{CA}$, onda ... din' da qarsiliqlari bir-birine ten' boladi. $r_a = r_b = r_c$ (26-28) formulalardan $r = \frac{r_{\Delta}}{3}$ ekenligi belgili boladi. Endi usi baylanislardin' kerri o'zgeriwin juldizdin' ekvivalentli u'shmu'yeshke almasiwin yamasa berilgen r_a, r_b, r_c qarsiliqlari boyinsha r_{AB}, r_{BC}, r_{AC} g'a salistirmali u'sh ten'lemenini sheshiwi kerek.

$$r_a r_b + r_b r_c + r_c r_a = \frac{r_{AB} \cdot r_{BC} \cdot r_{CA}}{r_{AB} + r_{BC} + r_{CA}} \quad (29)$$

yamasa (28) ge bo'lsek aniqlanadi.

$$r_{AB} = r_a + r_b + \frac{r_a \cdot r_b}{r_c} \quad (30)$$

$$r_{BC} = r_b + r_c + \frac{r_b \cdot r_c}{r_a} \quad (31)$$

$$r_{CA} = r_c + r_a + \frac{r_c \cdot r_a}{r_b} \quad (32)$$

1.4. Bir neshe derekke iye siziqli shinjirlardi esaplaw

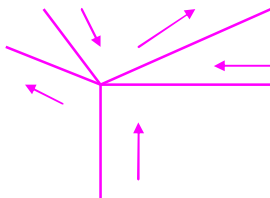
Kirxgof nizamlarinin' usillari

a) Elektr shinjirlarinin' qa'legen tu'yindegi toklardin' algebraliq summasi nolge ten'.

$$\sum_{k=1}^n \mathfrak{I}_k = 0 \quad (1)$$

$$\mathfrak{I}_1 + \mathfrak{I}_2 + \mathfrak{I}_4 = \mathfrak{I}_3 + \mathfrak{I}_5 \text{ yamasa}$$

$$\mathfrak{I}_1 + \mathfrak{I}_2 - \mathfrak{I}_3 + \mathfrak{I}_4 - \mathfrak{I}_5 = 0 \quad (2)$$

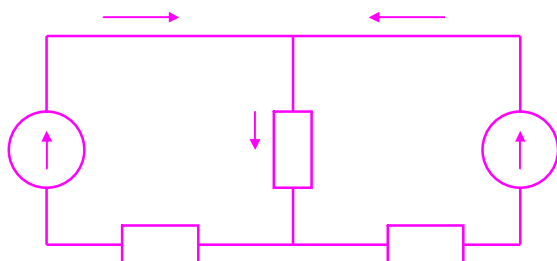


b) Kirxgoftin' ekinshi nizamina muwapiq(kernew boyinsha nizam) qa'legen tuyiqlang'an elektr konturinda EQK tin' algebraliq summasi usi konturg'a kiretug'in

qarsiliqlarindag'i kernewlerdin' algebralik qosindisina ten'.

$$\sum_{k=1}^n E_k = \sum_{k=1}^n \mathfrak{I}_k \cdot r_k \text{ yamasa } \sum_{k=1}^n E_k - \sum_{k=1}^n \mathfrak{I}_k \cdot r_k = 0 \quad (3)$$

Kirxgoftin' eki nizaminin' ten'lemelerin du'ziw ushin esaplap atirg'an sxemag'a toklardin' bag'itlarin tu'siriw kerek.



Kirxgoftin' birinshi nizamina muwapiqeki ten'leme du'ziwge boladi.

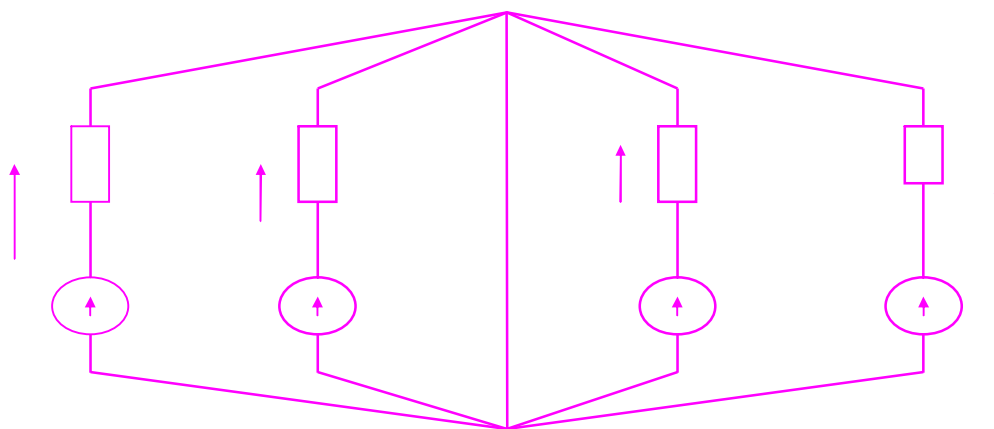
$$\mathfrak{I}_1 + \mathfrak{I}_2 - \mathfrak{I}_3 = 0 \text{ yamasa } \mathfrak{I}_3 - \mathfrak{I}_1 - \mathfrak{I}_2 = 0 \quad (4)$$

Kirxgoftin' ekinshi nizamina muwapiqsxemanin' u'sh konturi ushin ten'leme du'ziwge boladi.

$$\begin{aligned} E_1 &= \mathfrak{I}_1 \cdot r_1 + \mathfrak{I}_3 \cdot r_3 \\ E_2 &= \mathfrak{I}_2 \cdot r_2 + \mathfrak{I}_3 \cdot r_3 \\ E_1 - E_2 &= \mathfrak{I}_1 \cdot r_1 - \mathfrak{I}_2 \cdot r_2 \end{aligned} \quad (5)$$

Tu'yindegi kernew usili

Ko'binese esaplanip atirg'an shinjir sxemasi tek eki tu'yinnen turadi yamasa usig'an uqsas sxemag'a o'zgartilgen bolip keledi. Bul esaplap atirg'an usil tu'yindegi kernew usili dep ataladi.



Ol a h'a'm b tu'yinlerinen taralg'an n shaqabtan turadi. Potentsiallar ayirmasin E_k -EQK, I -tok ku'shi, r_k - qa'legen shaqabtin' qarsilig'i dep qarawg'a boladi. Sebebi ular bir-biri menen parallel baylanisqan.

$$\varphi_b = \varphi_r + \mathfrak{I}_k \cdot r_k - E_k \quad (1)$$

$$\varphi_r - \varphi_b = U_{ab} = E_k - \mathfrak{I}_k \cdot r_k \quad (2)$$

Bul jerde U_{ab} -sxemanin' tu'yinidegi kernewi. Usi qatnaslar boyinsha tok ku'shi.

$$\mathfrak{I}_k = (E_k - U_{ab}) \cdot g_k \quad (3)$$

Bul jerde $g_k = \frac{1}{r_k}$ -K shaqabinin' o'tkizgishligi.

Geybir toklar kerri bolg'an bag'darg'a iye boliwi mu'mkin. Sanli ma'nislerdi esaplaw paytida bunday toklar kerri shamalar menen belgilenedi. Kirxgoftin' birinshi nizamina muwapiqtu'yindegi toklardin' algebraliq qosindisi nolge ten'.

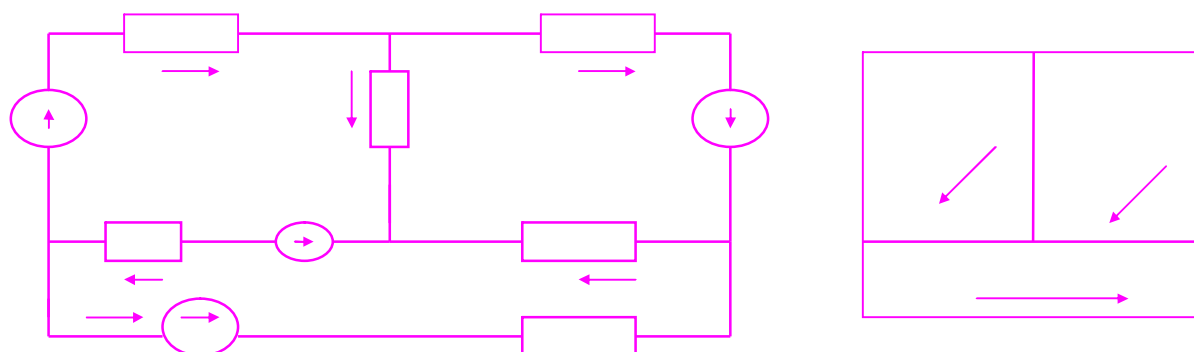
$$\mathfrak{I}_1 + \mathfrak{I}_2 + \dots + \mathfrak{I}_k + \dots + \mathfrak{I}_n = \sum_{k=1}^n \mathfrak{I}_k = 0 = \sum_{k=1}^n (E_k - U_{ab}) g_k \quad (4)$$

Sol ushin sxemanin' tu'yindegi kernewi to'mendegishe aniqlanadi.

$$U_{ab} = \frac{\sum_{k=1}^n E_k g_k}{\sum_{k=1}^n g_k} \quad (5)$$

Konturli toklar usili

Bul usil quramali, biraq h'a'r qiyli siziqli shinjirdin' turaqli h'a'm o'zgermeli toklarin esaplaw ushin qollaniladi. Konturli toklar usili boyinsha esaplaw ushin quramali shinjir sxemasi qisqasha jollar boyinsha o'z-ara kontur yacheykalarg'a bo'linedi. Keyin h'a'r bir konturdi erkin tu'rde konturli toktin' bag'iti saylanip alinadi. (yamasa usi konturda tuyiqlanatug'in toktin' bag'iti).



Shaqabtag'i toklar eki yamasa onnanda ko'pkonturg'a tiyisli boliwi mu'mkin. Kirxgoftin' birinshi nizamina muwapiq $\mathfrak{I}_{ab} = \mathfrak{I}_1 - \mathfrak{I}_2, \mathfrak{I}_{bc} = \mathfrak{I}_2 + \mathfrak{I}_3, \mathfrak{I}_{ca} = \mathfrak{I}_3 + \mathfrak{I}_1$. Usinday etip o'zgertiwimizge baylanisli esaplap atirg'an toklar sani qisqaradi. Ol sxemanin' ten'lemesi Kirxgoftin' birinshi nizami tiykarinda du'ziledi. Bul jerde konturdi aylaniw bag'iti konturli toklardin' bag'iti menen sa'ykes keledi. Bizin' jag'dayimiz ushin,

$$\begin{aligned} E_a - E_{ca} &= \mathfrak{I}_1 r_a + (\mathfrak{I}_1 - \mathfrak{I}_2) \cdot r_{ab} + (\mathfrak{I}_1 + \mathfrak{I}_3) \cdot r_{ca} \\ E_b - J_2 r_b + (\mathfrak{I}_2 - \mathfrak{I}_1) \cdot r_{ab} + (\mathfrak{I}_2 + \mathfrak{I}_3) \cdot r_{bc} & \\ E_c - E_{ca} &= \mathfrak{I}_3 r_c + (\mathfrak{I}_3 + \mathfrak{I}_1) \cdot r_{ca} + (\mathfrak{I}_3 + \mathfrak{I}_2) \cdot r_{bc} \end{aligned} \quad (2)$$

Konturdag'i EQK-tin' algebralik summasi konturli EQK dep qarasaq,

$$E_1 = E_a - E_{ca}; \quad E_2 = E_c; \quad E_3 = E_c - E_{ca} \quad (3)$$

Konturdin' ta'replerinin' qosindisi konturli qarsiliq dep ataladi h'a'm to'mendegishe jaziladi.

$$\begin{aligned} r_{11} &= r_a + r_{ab} + r_{ca} \\ r_{22} &= r_b + r_{ab} + r_{bc} \\ r_{33} &= r_c + r_{bc} + r_{ca} \end{aligned} \quad (4)$$

Solay etip sxemanin' u'sh ten'lemesin to'mendegishe jazsaq boladi.

$$\begin{aligned} E_1 &= \mathfrak{I}_1 r_1 + (-\mathfrak{I}_2) \cdot r_{ab} + \mathfrak{I}_3 \cdot r_{ca} \\ E_2 &= -\mathfrak{I}_1 \cdot r_{ab} + \mathfrak{I}_2 \cdot r_{22} \\ E_3 &= \mathfrak{I}_1 \cdot r_{ca} + \mathfrak{I}_2 \cdot r_{bc} + \mathfrak{I}_3 \cdot r_{33} \end{aligned} \quad (5)$$

Eger bir qarsiliqtan eki jaqqa bag'darlang'an toklar o'tse, onda

$$\begin{aligned} r_{12} &= r_{21} = -r_{ab} \\ r_{23} &= r_{32} = r_{bc} \\ r_{13} &= r_{31} = r_{ca} \end{aligned} \quad (6)$$

Usinday o'zgeristin' keynin jaziwg'a boladi.

$$\begin{aligned} E_1 &= \mathfrak{I}_1 r_{11} + \mathfrak{I}_2 \cdot r_{12} + \mathfrak{I}_3 \cdot r_{13} \\ E_2 &= \mathfrak{I}_1 \cdot r_{21} + \mathfrak{I}_2 \cdot r_{22} + \mathfrak{I}_3 \cdot r_{23} \\ E_3 &= \mathfrak{I}_1 \cdot r_{31} + \mathfrak{I}_2 \cdot r_{32} + \mathfrak{I}_3 \cdot r_{33} \end{aligned} \quad (6a)$$

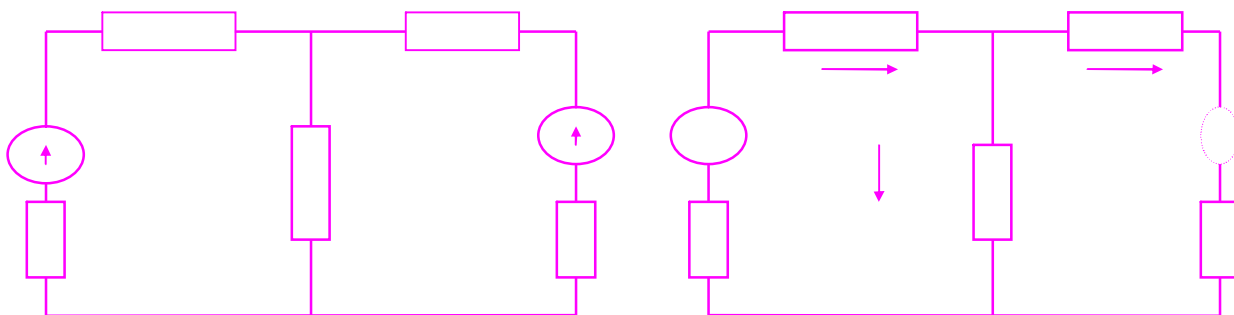
Eger yacheykalardan turatug'in sxemag'a kelsek, oni to'mendegishe jaziwg'a boladi.

$$E_k = \mathfrak{I}_1 r_{k1} + \mathfrak{I}_2 r_{k2} + \dots + \mathfrak{I}_k r_{kk} + \dots + \mathfrak{I}_n r_{kn} \quad (7)$$

Qosiliw (superpozitsiya) usili

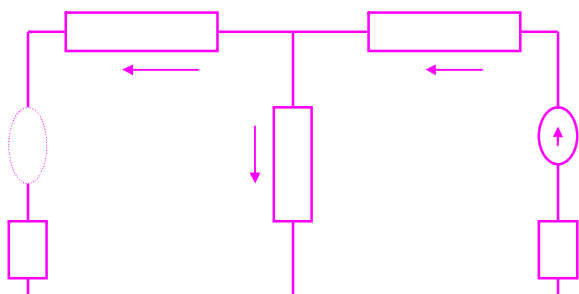
Bir neshe EQK dereklerine iye quramali sxemanin' qa'legen shaqabindag'i tokti qaralip atirg'an shaqabta payda bolg'an sxemani g'a'ressiz isleytug'in (o'z-aldina) EQK-tin' toklarina algebralik summasi dep qarawg'a boladi.

Sxemani esaplawda usi usilg'a muwapiqbir neshe EQK dereğine iye sxemada gezek penen bir EQK dereğinen basqalarin nolge ten' dep alamiz. Sxemanin' bir EQK ne tiyisli tok esaplanadi.



$$\begin{aligned} \mathfrak{I}_1' &= \frac{E_1}{r_1 + r_{b_1} + \frac{(r_2 + r_{b_2}) \cdot r_3}{r_2 + r_{b_2} + r_3}} \\ \mathfrak{I}_2' &= \frac{E_1 - \mathfrak{I}_1'(r_1 + r_{b_1})}{r_2 + r_{b_2}} \\ \mathfrak{I}_3' &= \frac{E_1 - \mathfrak{I}_1'(r_1 + r_{b_1})}{r_3} \end{aligned} \quad (1)$$

Endi sxemadan E_1 EQK dereğini alip taslaymiz h'a'm tek E_2 EQK dereğinin' bar bolg'an jag'dayindag'i $\mathfrak{I}_1'', \mathfrak{I}_2'', \mathfrak{I}_3''$ toklarin esaplaymiz.



EQK dereklerinin' h'a'mmesi bar jag'dayindag'i sxemanin' togi

$$\begin{aligned} \mathfrak{I}_1 &= \mathfrak{I}_1'' - \mathfrak{I}_1'; \quad \mathfrak{I}_2 = \mathfrak{I}_2'' - \mathfrak{I}_2' \\ \mathfrak{I}_3 &= \mathfrak{I}_3'' + \mathfrak{I}_3' \end{aligned} \quad (2)$$

Bul usildi esaplawda u'lken da'llikti talap etedi, a'sirese toklar mug'dari bir-birine qarama-qarsi h'a'm shamalari boyinsha jaqin bolg'an jag'daylarda.

1.5. Elektrlik o'lshevlari

Bul o'lshevlari ilimiy jumislarda, sanaatta, avil xojalig'inda, meditsinada, transportta h't.b u'lken rol oynaydi. Elektrlik o'lshevlari na'tijesinde a'spablarni paydalanib elektrlik o'lshevgi boladi. Usinin' menen bir qatarda temperatura, salmaq, basim, uzunliq h't.b parametrlarni o'lshevgi boladi. Tiykarlang'an elektr shamalarni (ΣU) biz olarni gu'zetiwhi fizikaliq qubilislar ta'sirinde qaraymiz. (elektromagnit ku'shi toktin' issiliq h'a'm ximiyaliq ta'siri h't.b).

Sol ushin elektr o'lshevhil a'spablarni' ko'rsetkish elektrotexnikanin' ustroystvnlarni' jumisinin' tiykari bolip tabiladi. Elektr o'tkizgish a'spablarni' klassifikatsiyasi h'a'm markirovkasi to'mendegishe bo'linedi.

1. Islew printsipi boyinsha (elektr magnit induktsiyasi).
2. o'lshenip atirg'an shamanin' tu'ri boyinsha tok kernew qarsiliq h't.b.
3. Ko'rsetiwhi h'a'm registratsiyalawshi.
4. Sirtqi magnit h'a'm elektrlik shinjirlardan saqlaniw boyinsha.
5. o'lsheniwdin' da'llik kalasi boyinsha.
6. a'spablarni' islesiw jag'dayi.
7. Paydalaniw xarakteri boyinsha (statsionarli o'zgermeli).
8. Sirtqi ortaligtin' klimatliq jag'dayi boyinsha.

A'spabtin' qa'telgi h'a'm da'llik klasi

Da'llik klasi boyinsha a'spab segizge bo'linedi. 0,005; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4. Absalyut qa'telik o'lshengen A_o qa'telik penen A h'aqiyqiy qa'telik ma'nisinin' ayirmasina ten'. $\Delta A = A_o - A$. o'lshevhil qa'telgi absalyut qa'telik penen emes, al salistirmali qa'telik

γ_o menen bah'alanadi.

$$\gamma_o = \frac{\Delta A}{A} \times 100\%$$

A menen A arasindag'i parq ju'da' az bolg'anlig'i sebepli $\gamma_o = \frac{\Delta A}{A}$. Strelkali o'lshegish a'spablarni' da'lligin bah'alaw ushin keltirilgen qa'telik paydali.

$$\gamma_{\Pi} = \frac{\Delta A}{A_H} \times 100\%$$

A_N - pribordin' en' u'lken ko'rsetken ma'nisi (nominal).

Priborlarni' islew printsipi h'a'm olarni' tiykarg'i qa'siyetleri

1. Magnit elektrlik sistema.

Bul priborlar turaqli tok shinjirlarindagi tok ku'shin h'a'm kernewdi o'lshevi ushin paydali tu'rlandirgishli h'a'm tuwirlag'ishlardi paydalana otirip usi pribordi turaqsiz toklardi h'a'm elektrlik emes shamalardi da o'lshevi boladi. Magnitlik elektrlik sistemali priborlardin' isleniw printsipi o'lshevi atirg'an tok o'lshevi qozg'alimali katushka h'a'm turaqli magnittin' magnit maydani arasindagi ta'sirge tiykarlang'an. Obmotkadan tok ag'ip baslag'anda onin' h'a'r ta'repide $F = B \ell \omega i$ ku'shi ta'sir etedi. V h'awa boslig'indagi magnitlik induksiya. ω - qatarlar sani ℓ -qabattin' bir jag'inin' aktiv uzunlig'i. V ken'ligine iye katushka ta'sir etiwshi aylaniw momenti.

$$M_{BP} = 2 \frac{Fb}{2}: B \ell b \omega i \cdot \ell \cdot b = S \text{ onda } M_{BP} = BS \omega i$$

Qozg'alimali bo'legi belgili bir α mu'yeshine burg'anda aylaniw momenti spiral prujinanin' qarama-qarsi ta'sir etiwshi momentine ten'lesedi.

$$M_{BP} = M_{\Pi P}$$

$M_{\Pi P} = D \alpha$, D – salistirmali qarama-qarsi ta'sir etiwshi moment, ol materialdin' o'zine h'a'm prujinanin' razmerlerine g'a'rezli. Sol ushin

$$D \cdot \alpha = BS \omega i$$

Pribordin' sezgirligi $C = \frac{BS \omega}{D} = const$ bolsa, onda pribordin' tiykarg'i ten'lemesi

$\alpha = C \cdot i$ boladi.

2. Elektromagnitlik sistema.

Aylaniw momenti payda boliv ushin qozg'almaytug'in katushkanin' magnit maydaninin' ku'shinin' qozg'almaytug'in farromagnit o'zegi ta'siri paydalaniladi. o'lshevi atirg'an tok payda etken magnit maydaninin' ta'siri astinda magnitlik o'zek katushkanin' o'zek ornina kiredi. Sol sebepli ko'rsetkish strelkanin' ko'sheri aylanadi. Pribordin' qozg'alimali bo'legi ta'sir etiwshi aylaniw momenti magnit maydaninin' o'lshevi energiyasinin' aylaniw mu'yeshine bolg'an birinshi tuwindisi arqali ko'rsetken boladi.

$$M_{BP} = \frac{dW_m}{d\alpha} = \frac{\alpha}{d\alpha} \left(\frac{Li^2}{2} \right) = \frac{i^2}{2} \times \frac{dL}{d\alpha}$$

L-o'zektin' jag'dayina g'a'rezli katushkanin' induktivligi. i o'lshevi atirg'an tok qarsi ta'sir etiwshi moment $M_{BP} = D \alpha$. Ten' o'lshevi jag'dayda $\frac{i^2}{2} \times \frac{dL}{d\alpha} = D \alpha$ bunnan pribordin'

tiykarg'i ten'lemesi. $\alpha = C i^2$; $C = \frac{1}{2} \times \frac{dL}{d\alpha}$ katushkanin' materialdan o'zektin' normasina h'a'm onin' katushkag'a salistirg'anda jaylasivan g'a'rezli koeffitsient.

3. Elektrodinamikaliq priborlar.

Bul priborda aylaniw momenti katushkanin' tok ta'siri na'tiyjesinde payda boladi. o'lshegish mexanizm eki katushkadan qozg'alimali h'a'm qozg'almaytug'innan turadi. Qozg'aliwshi qozg'almaytug'innin' ishinde jaylasadi. Tok qozg'alimali ramkag'a spiral prujinasi arqali baylanisadi. Elektromagnitlik ku'sh ushin formulani paydalana otirip qozg'alimali katushkag'a ta'sir etiwshi aylaniw momentinde aniqlawg'a boladi.

$$M_{BP} = \frac{dW_m}{d\alpha} = \frac{\alpha}{d\alpha} \left(\frac{L_1 i_1^2}{2} + \frac{L_2 i_2^2}{2} + \mu i_1 i_2 \right) = i_1 i_2 \frac{d\mu}{d\alpha}$$

L_1 h'a'm L_2 eki katushkagin' induktsiyalari M-usi katushkanin' o'z-ara induktivligi, $i_1 - i_2$ -usi katushkalar arqali o'tiwshi toklar qozg'aliwshi katushkanin' ten' salmaqliliq h'alinda $i_1 i_2 \frac{d\mu}{d\alpha} = D\alpha$ turaqli tok ushin $\alpha = K i_1 i_2$, $K - \frac{1}{D} \frac{d\mu}{d\alpha}$ -spiral prujinanin' fizikalik qa'siyetlerinen katushkalardin' parametrlerinen h'a'm olardin' jayg'asiwinan g'a'rezli koeffitsient. o'zgermeli tok ushin $\alpha = K \Im_1 \Im_2 \cos \varphi$ h'a'reket etiwshi toklar ψ -katushkalardag'i toklar fazasi arasindag'i jiljiw mu'yeshi.

4. Ferromagnitlik priborlar.

Bulardin' dinamikaliq priborlardan ayirmashilig'i qozg'almaytug'in katushka payda etetug'in magnit maydan ku'sheytiv ushin elektrotexnikada polat listlerden islengen magnitoprovod qollaniladi. Bul priborlar sirtqi magnit maydanlarinan jaqsi qorg'alg'an u'lken aylaniw momentine iye sol ushin olar o'zi jazatug'in registratsiyalaytug'in priborlar retinde qollaniladi.

5. Elektrostatikaliq priborlar.

Bul pribordin' islew printsipi elektr zaryadina togin deneler arasindag'i o'z-ara tartisiw yamasa iyyerisiw ku'shlerine tiykarlang'an. Pribordin' tiykarg'i ten'lemesi $\alpha = ku^2$.

6. Induktsiyali priborlar.

Bul priborlar aylaniw momenti.

1.6. Transformatorlar

Transformatorlar elektr energiyasin derekten qabillag'ishlarg'a jetkizip beriwde o'zgermeli kernew h'a'm toklardi tu'rlandirish elektromagnit apparatlari. Demek transformatorlar derekten qabillag'ishlarg'a birdey quwatliliqti h'a'r qiyli kernew h'a'm toklar tu'rinde jetkizip bere aladi.

$$S = U_1 \Im_1 = U_2 \Im_2 = const$$

Kernewdi h'a'm toklardi transformatsiyalaw elektr energiyasin u'nemlep jetkeriw h'a'm bo'lip beriw ushin za'ru'r boladi. Basqada elektrotexnikaliq a'spab-u'skeneler siyaqli

transformatorlarda belgilengen jiylik, quwatlilik, tok h'a'm kernewlerdin' shamalari menen isleytug'in normal jumisqa esaplang'an. Bul shamalar nominal shamalar dep ataladi. Ku'shli transformatorlarda nominal quwatlilik h'a'r qiyli boladi. Bir neshe volt amperden 1 mln kV A shekem. ko'pjag'daylar ushin transformatorlar sanaat jiyliginde 50 Gts te isleydi. Eger transformator din' massasin kemeytiw kerek bolsa, onda olar 400-500 Gts jiylikte isleydi.

Transformatorlar svarochniy, pechli, o'lshegishli, sinawshi, ayiriwshi (izolyatsiyalawshi) bolip bo'linedi. Olar ku'sh transformatorlarinan o'zine ta'n o'zgeshelikleri menen ayirilip turadi. To'men jiylikli transformatorlar polattan islengen tuyiqlang'an eki yamasa bir neshe obmotkag'a iye magnitprovodlardan turadi.

Derekke jalg'ang'an obmotkani birinshi (pervichniy) obmotka dep ataymiz. Qabillag'ishqa jalg'ang'an obmotkani ekinshi (vtorichniy) obmotka dep ataymiz. Obmotkalar kernewi boyinshada joqari kernew (VN) h'a'm to'men kernew (NN) bolipta bo'linedi.

Bir fazali katushkalardin' islew printsipli

Transformator din' birinshi obmotkasina jalg'ang'an U_1 o'zgermeli kernewi obmotkada i_1 togin payda etedi. Ol transformator da o'zgermeli magnit ag'imin payda etedi h'a'm usinin' na'tiyjesinde birinshi h'a'm ekinshi obmotkalar magnit tu'rde bir-biri menen baylanisadi. Ag'imnin' az mug'dari birinshi obmotkanin' do'gereginde tuyiqlanadi, olar ekinshi obmotkag'a jetip bara almaydi. Maydannin' usi bo'legi (ψ_{d_1}) birinshi obmotkada ag'im tirkewinin' taraliwin payda etedi. Tiykarg'i $\Phi(t)$ magnit ag'imi tirkelgen obmotkalarda EQK payda etedi.

$$e_1 = -\frac{\omega_1 d\Phi}{dt}; \quad e_2 = -\frac{\omega_2 d\Phi}{dt}$$

e_2 -EQK nin' bag'iti ekinshi obmotkanin' bag'itina qalay salastirg'anda qalay jaylasqan bolsa, e_1 - EQK nin' bag'iti da birinshi obmotka g'a salistirg'anda sonday bag'itta jaylasqan boladi.

Waqittin' qa'legen momentinde bir zamatliq h'a'm ta'sir etiwshi EQK nin' qatnaslari oramlar saninin' qatnasina proporsional

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

Waqit boyinsha sinusoidal o'zgeriwshi jiyligi $\omega = 2\pi f$ ten' $\Phi = \Phi_m \sin \omega t$ ag'imina iye EQK tin' transformatorliq EQKtin' shamalari magnit toginin' ag'imi menen to'mendegishe baylanisli.

$$E_1 = \omega \varpi_1 \frac{\Phi_m}{\sqrt{2}} = 4,44 f \varpi_1 \Phi_m$$

Transformatsiya koeffitsienti

$$\frac{E_{BH}}{E_{HH}} = \frac{\varpi_{bH}}{\varpi_{HH}} = n$$

$n > 1$ to'menletiwshi., $n < 1$ joqarilatiwshi.

Birinshi obmotkanin' EQK E_1 settin' U_1 kernewin ten' salmaqliliq h'alina alip keledi. $\Im_1$ togin pa'seytedi. Ekinshi obmotkanin' E_2 EQK-i $\Im_2$ togin payda etedi. (Eger obmotkanin' shinjiri tuyiqlang'an bolsa). Ekinshi obmotka qabillag'ish ushin U_2 kernewine iye aziqliq deregine aylanadi. Solay etip berilgen U_1 kernewine (yamasa E_1) jag'dayinda obmotkanin' oraylarinin' sanin o'zgerite otirip qa'legen E_2 EQK-i (yamasa U_2 kernewler) aliwg'a boladi.

$$E_2 = E_1 \frac{\varpi_2}{\varpi_1}$$

Transformatoridin' obmotkalarinin' quwatlilik'i birdey jag'dayinda nominal tokka jaqin obmotkalar toklari arasinda to'mendegishe qatnas bar.

$$\Im_1 = \Im_2 \frac{\varpi_2}{\varpi_1}$$

Transformatorlardin' saltan' islewi (X.X). (Rejim xalostogo xoda X.X)

Transformatoridin' saltan' islewi (X.X) dep birinshi obmotka settegi kernewge baylanisip, al ekinshi obmotka ajiralg'an jag'daylarg'a aytamiz. o'lshegish priborlardin' ko'rsetiwine qarag'anda birinshi obmotkada kishi saltan' islew togi bar ekenligi aniqlanadi. Transformatorlar saltan' islewdin' jog'aliwlari R_x dep atalatug'in quwatliliqti setten aladi. Eger $\Phi = \Phi_m \sin \omega t$ magnitlik ag'im sinusoidal bolsa, ℓ_1 h'a'm ℓ_2 EQK i de sinusoidal boladi h'a'm olar magnit ag'iminan faza boyinsha $\pi / 2$ mu'yeshine keshigip ju'redi.

$$e_1 = \varpi_1 \omega \Phi_m \sin(\omega t - \pi / 2)$$

$$e_2 = \varpi_2 \omega \Phi_m \sin(\omega t - \pi / 2)$$

Oramlardin' qarsilig'inan h'a'm olardag'i EQKi esapqa alip Kirxgoftin' ekinshi nizamina muwapiqttransformatoridin' saltan' islew jag'dayina ($\Im_2 = 0$) oramlardin' elektrlik h'alinin' ten'lemesin jaziwg'a boladi.

$$U_1 = E_1 + (R_1 + jX_{d1})\Im_{1x} \quad U_{2x} = E_2$$

Bul ten'lemege to'mendegi vektorliq diagramma sa'ykes keledi. $\Im_{1x}$ togi magnit ag'imi F_m den δ mu'yeshine alda ju'redi. Real jag'dayda ko'pshilik transformatorlarda $(R_1 + jX_{d1})\Im_{1x}$ ju'da' kishi bolg'anliqtan joqaridag'i ten'lemelerdi to'mendegishe jasaq boladi.

$$U_{1x} \approx -E_1; \quad E_{2x} \approx -E_2$$

Sol ushin saltan' islewde o'lshegen kernew boyinsha transformatsiya koeffitsientin

jeterli da'rejede aniq tabiwg'a boladi.

$$n = \frac{E_{BH}}{E_{HH}} = \frac{U_{BH}}{U_{HH}}$$

Saltan' islew togi toliq tok nizami tiykarinda tabiladi.

$$\varpi_1 \mathfrak{I}_{1x} = \sum_1^{i=m} \ell_i H_i$$

H_i – magnit o'tkizgishliginin' bir tegis uchastkalaranidag'i $B_{mi} = \frac{\Phi_m}{F_{ci}}$ magnit

induktsiyasinin' amplitudalarina tiyisli magnit maydaninin' kernewliligi. (F_{ci} -bir tegis uchastkalardin' kese kesiminin' maydani).

Nagruzka rejimi

Transformatorlar nagruzka rejiminde boladi, eger onin' bir orami nominal da'slepki kernewge eki oram qabillag'ishqa tutasqan bolsa. Bul jag'dayda E_2 EQK-i eki oramnin' shinjirinda tok payda etedi. Bul jag'dayda magnit ag'imi eki MQK lerdin' ta'siri aldinda payda boladi.

$$E_1 \approx U_{1HOM} \approx const$$

Solay etip

$$\Phi_m = \frac{E_1}{4,44 f \varpi_1} = const$$

tok o'zgersede turaqli bolip qaladi. Transformatorlag'i toklardin' arasindag'i qatnas.

$$\mathfrak{I}_1 = \mathfrak{I}_2 \frac{\varpi_2}{\varpi_1}$$

Nagruzka jag'dayindag'i qarsilig'in esapqa alg'andag'i oramlardin' EQK tok h'a'm kernewlerinin' arasindag'i baylanisti tabayiq. Biz joqarida aytip o'tkenimizdey transformatorlag'in birinshi oraminin' siminin' R_1 kishi aktiv qarsilig'ina h'a'mde X_{d1} tarqaliw induktivlik qarsiliqlarina iye. Magnit baylanisqa iye bir h'a'm eki oramlar to'mendegi su'wrettegidey sxemag'a iye. Kirxgoftin' ekinshi nizamina baylanisli nagruzka jag'dayi ushin oramlardin' elektrlik h'alinin' ten'lemesin jazamiz.

$$\begin{aligned} U_1 &= -E_1 + (R_1 + jX_{d1})\mathfrak{I}_1 \\ U_2 &= E_2 - (R_2 + jX_{d2})\mathfrak{I}_2 \end{aligned}$$

Usi ten'leme boyinsha transformatorlag'in vektorliq diagrammasin alamiz. Ten'lemeleo h'a'm vektorlardin' diagramasi boyinsha aktiv induktivlik qabillag'ishtin' toginin' o'siwi ekilenshi kernew azda bolsa kemiwine alip keledi.

1.7. Asinxron mashinasinin' du'zilisi h'a'm islew printsiipi

Bul mashinalardin' islew printsiipi eki qubilisqa tiykarlang'an. Birinshi statordin' u'sh fazali oramnin' toklari payda etken aylaniw magnit maydaninin' payda boliwi h'a'm usi maydannin' rotordin' qisqa tuyiqlang'an oramdag'i induktsiyalang'an toklar menen ta'sir etisiwi.

Mashinanin' statorin elektrotexnikaliq polattin' shtamplang'an betlerinen isleydi. Betleridin' ishki ta'repinde fazalar islengen. Olar o'tkizgishtin' oramlarin jaylastiriw'ga qolaylang'an kanallar xizmetin atqaradi. Statordin' oramlarin birdey razmerge iye bir yamasa bir neshe oramlardan turatug'in katushkalaran isleydi. Katushkanin' eki magnit maydaninin' polyusinin' enine ten'. Ol maydannin' polyuslar sani h'a'm statordin' D_{CT} ishki diametrleri menen aniqlanadi. Ha'r fazanin' oramlari izbe-iz jalg'ang'an bir neshe katushkalaran turadi.

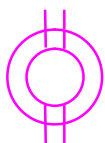
Asinxron mashinanin' rotoru da shuntlang'an elektrotexnikaliq polat betlerden islenip valg'a presslengen boladi. Rotorlar eki tipte boladi.

1. Jalg'aniwi (vivodi) kontakt shen'berlerine baylanisqan, juldiz tu'rinde jalg'ang'an u'sh fazali obmotkali.

2. Beliche koleso qisqasha tuyiqlang'an oramlari tipinde.

Birinshi tiptegi rotorlarda qosiw xarakteristikasin jaqsilaw ushin yamasa rotordin' tezligin regulirovkalaw ushin shen'berdi shetkalar ja'rdeminde u'sh fazali reostatqa jalg'aydi. Normal jag'dayda shen'berlerdi qisqasha tuyiqlandiradi.

Ekinshi tiptegi belichu koleso rotordin' fazalarina alyuminiy quyip isleydi. Oramnin' sterjenleri qaptaldag'i shen'berler menen tuyiq baylanisqan. Ja'nede alyuminiy quyma mashinali ventilyatsiyalawshi lapastlar rolin de atqaradi. Montaj sxemalarinda asinxron mashinalari to'mendegi sha'rtli belgiler menen ko'rsetiledi.



kontakt shen'berleri



beliche koleso

Asinxron dvigatelinin' statordin' oramlarin u'sh fazali setke duris jalg'asaq bir jaqqa aylaniwi magnit induktsiya tolqini payda boladi. Bul degenimiz aylaniwshi maydan payda boladi. Rotordin' qisqasha tuyiqlang'an oramlari maydan siziqlari menen kesilisedi h'a'm onda EQK h'a'm toklar induktsiyalanadi. Len nizamina muwapiquisi toklardin' aylaniw maydani menen o'z-ara ta'sir etisiwshi ku'shleri rotordin' oramlarindag'i ag'im tirkewdi o'zgerissiz uslap qaliwg'a umtiladi. Bul jag'day ten' rotor maydan ta'repke aylan'g'an jag'dayda g'ana iske asadi. Biraq rotor h'esh waqitta stator maydannan quwip jete almaydi. Sebebi olardin' tezligi ten' bolsa, rotordin' oramlarindag'i EQK h'a'm rotor toklari jog'alip ketedi. Stator maydan tezligine

rotor tezligin Ω_2 menen belgilep aylaniw elektr momentinin' payda boluw sha'rtin jazamiz.

$$M > 0 \text{ eger } \Omega_2 < \Omega_0$$

Solay etip asinxron dvigatelinin' rotor stator maydanina salistirg'anda sinxron emes (asinxron) tu'rde aylanadi. Rotordin' jiljiw tezligi dep tezliklerdin' ayirmasina ten' salistirmali rotor tezligine aytamiz.

$$\Omega_s = \Omega_0 - \Omega_2$$

$$S = \frac{\Omega_s}{\Omega_0} = \frac{\Omega_0 - \Omega_2}{\Omega_0} - \text{shamasi jiljiw shamasi dep ataladi h'a'm ol asinxron mashinalar}$$

teoriyasinda fundamental rol oynaydi. Qozg'alissiz rotorda $\Omega_2 = 0, \Omega_s = 0, S = 1$ Asinxron dvigatellerinde saltan' jol jag'dayinda $\Omega_2 \rightarrow \Omega_0$ h'a'm $S_{xx} = 0,001 \div 0,005$ al nominal nagruzka jag'dayinda $S_{HAM} \approx 0,05$ boladi.

Aylaniwshi magnitlik maydan. Onin' o'zlik regulyatsiyasi

Nagruzkanin' qarama-qarsi ta'sir etiwshi momenttin' o'zgeriwi mashinanin' aylaniw momentinin' avtomat tu'rde o'zgeriwine h'a'm valdag'i momentlerdin' buzilg'an ten' salmaqlilig'inin' qayta tikleniwine alip keledi. Ten' salmaqli aylaniw tezligi rejimi valda M- elektromagnit aylaniw momenti menen M_{PR} - qarama-qarsi ta'sir etiwshi momenti ten' jag'dayinda g'ana iske asadi. Eger M_p - qarama-qarsi ta'sir etiwshi moment birden awirlassa rotor tormozlana baslaydi. Ω_2 -rotor tezligi to'menley baslaydi, al onin' jiljiw tezligi aylaniw maydanina salistirg'anda o'se baslaydi.

$$\Omega_s = \Omega_0 - \Omega_2$$

Jiljiw tezliginin' o'siwi E_2 EQK nin' h'a'm rotordin' o'tkizgishindegi $\Im_2$ toginin'da o'siwine alip keledi. o'zinin' gezeginde rotordin' togi elektromagnit ku'shlerdi h'a'm rotorg'a ta'sir etiwshi momentlerdi aniqlap beredi. Aylaniw momentinin' o'siwi menen rotordin' teris tezleniwi nolge umtiladi. Bul jag'day momentlerdin' jan'a ten' salmaqlilig'i ornag'ansha boladi. Rotordin' tezligi jdan'a to'menlew bolg'an da'rejede orinlanadi. Joqarida aytilg'an protsesslerdin' matematikaliq sxemasi

$$M_{np} \uparrow \Rightarrow \frac{d\Omega_2}{dt} < 0; \Rightarrow \Omega_2 \downarrow \Rightarrow \Omega_s \uparrow \Rightarrow E_2 \uparrow \rightarrow \Im_2 \uparrow \Rightarrow MT \Rightarrow \frac{d\Omega_2}{dt} \rightarrow 0 \Rightarrow M \rightarrow M_{np}$$

Rotordin' h'a'm statordin' oramlarindag'i elektr qozg'awshi ku'shler

Statordin' oraminin' EQKi. Asinxron mashinasinin' oramin E_{ind} - elektr maydaninin' induktsiyalang'an kernewliligi payda bolatug'in o'tkizgish konturlari dep qarasaq boladi.

Konturdag'i EQK

$$e = \oint_L E_{und} d\ell = -\frac{d\psi}{dt}$$

h'a'm ol konturdin' ag'im tirkewinin' tezliginin' o'zgeriwine ten'.

$$\psi = \int_S B dS$$

S-maydani berilgen kontur menen shegaralang'an. Mashinanin' maydaninin' ten'salmaqli aylaniwi h'a'r oramninn' ψ_{but} -ag'im tirkewinin' o'zgeriwine alip keledi. Al ag'im tirkewinin' o'zgeriw nizami h'awa boslig'indag'i $B_\delta(X)$ -induktsiyanin' ken'isliktegi jaylasiwi menen aniqlanadi.

$$\psi_{but}(t) = \ell \int_{XB}^{XB+r} B_\delta dx$$

ℓ -stator kanetinin' ko'sher uzunlig'i. Aylaniwshi maydan induktsiyasi.

$$B_\delta = B_m \cos\left(\omega t - \frac{\pi X}{\tau}\right)$$

Sol ushin oram EQKi (garmonikaliq jag'day ushin)

$$\ell_{but} = \ell \frac{d}{dt} \int_{XB}^{XB+\tau} B_m \cos\left(\omega t - \frac{\pi X}{\tau}\right) dx$$

Bul jerde $\omega = 2\pi f$ mu'yeshlik jiyilik. ψ_m ag'im tirkewinin' amplitudasi F_p - aylaniw maydaninin' polyus atomina ten'. Oramninn' EQK amplitudasi.

$$E_{butm} = \omega \psi_m = \omega \Phi_n$$

Induktsiyaliq sinusoidal nizamina muwapiqjayg'asiwinda

$$B_{CP} = \frac{2}{\pi} B_m$$

$$\text{Polyus ag'imi } \Phi_n = B_{CP} \cdot \tau \quad \Phi_n = \frac{2}{\pi} B_m \tau \ell$$

$$\text{Oramninn' ta'sir etiwshi EQKi } E_{but} = \frac{1}{\sqrt{2}} \omega \Phi_n = 4,44 f \Phi_n$$

f_1 -sinusoidal EQKnin' stator oramindag'i jiyiligi, f-aziqlandiriwshi settin' kernewinin' jiyiligine ten'.

Stator oramindag'i EQK.

$$E_1 = 4,44 k_1 f \omega_1 \Phi_n$$

Bul jerde k_{1ob} -EQKnin' waqit boyinsha jiljiwdi esapqa aliwshi koeffitsent. $k_{1ob} < 1$ - rotor oraminin' EQK. Rotordin' ag'imlarin magnit induktsiyasi siziqlari tesip o'tedi. Statordin'

maydaninin' aylaniw tezligi rotorg'a salistirg'anda S ese kem.

$$\Omega_{12} = \Omega_s = \Omega_1 - \Omega_2 = S\Omega_0$$

Sol ushin rotor oraminin' EQK-nin' amplitudasi

$$E_{butm} = S\omega \Phi_{\Pi}$$

Rotordin' oraminin' fazasindag'i ta'sir etiwshi EQK-i

$$E_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} k_{2ob} \varpi_2 S \varpi \Phi_n$$

Rotordin' EQKn jiyligide settin' jiyliginen S ese kem.

$$f_2 = Sf$$

Dvigateldin' elektr-magnit momenti h'a'm mexanikalik xarakteristikaları

Elektromagnit quwatlılıq aylaniw maydani islep shig'arg'an elektromagnit momentine proporsional

$$P_{\exists m} = M\Omega_0 \quad (1)$$

Rotordag'i $\Delta P_{2\exists}$ jog'altiw momenti R_{em} shamasi menen baylanisli. Energetikalik diagrammag'a baylanisli. Da'lillew.

$$\Delta P_{2\exists} = P_{\exists m} - P_{mex} = M\Omega_0 - P\Omega_2 = M(\Omega_0 - \Omega_2) = M_S\Omega_0 = SP_{\exists m} \quad (2)$$

(2)-shi formulani (1)-shi formulag'a qoysaq $M = \Delta P_{2\exists} / S\Omega_0$ (2) qisqa tuyiqlang'an rotor jag'dayında ormalar'g'a o'tkizilgen barlıq energiya jilliliqqa aylanadi.

$$\Delta P_{2\exists} = 3E_2 \Im_2 \cos \psi_2 = 3E_2 \Im_{2a} \quad (3)$$

(3)-shi formuladag'i EQK.

$$E_2 = k_{2opam} \varpi_2 S \omega \Phi_{\Pi} \quad (4)$$

Eger dvigatel turaqli kernewge h'a'm jiylikke iye setke jalg'ansa onda to'rtinshi formulada S ten basqa shamalardin' barlıg'i turaqli boladi. Sol ushin ekinshi formulag'a $\Delta P_{2\exists}$ nin' h'a'm E_2 nin' ma'nislerin qoysaq turaqli koeffitsientke iye formula payda boladi.

$$M = \frac{3k_{2opam} \varpi_2 \omega}{\Omega_0} E_{\Pi} \Im_{2a} = C_M \Phi_{\Pi} \Im_{2a} \quad (5)$$

Elektr-magnit momenti aylaniw magnit maydaninin' rotordag'i induktsiyalang'an toklar menen ta'sir etisiwi na'tiyjesinde payda boladi. Demek magnit maydanında tokka iye o'tkizgishke ta'sir etiwshi ku'shtin' ma'nisin an'latatug'in Amper formulasin paydalaniw qolaylı bolip tabiladi.

$$F(x) = B_{\delta}(x) \ell i_2(x) \quad (6)$$

Bul formulada i_2 -toliq tok dep alsaq, ol F ku'shine proporsionalboladi. V-nin' δ - indeksi magnit induktsiyasinin' ma'nisin o'tkizgishtin' joqarisindag'i mashinanin' δ h'awa boslig'ina qoyiwimiz kerek ekenligin ko'rsetiwi. Rotori qisqa tuyiqlang'an ko'ppolyusli mashinanin' 2τ eki polyusli bo'limine iye uchastkasin qaraymiz. Da'slep rotordin' sterjenlerinin' tarqaliw induktivlik qarsilig'i ju'da' kishi h'a'm h'a'r bir sterjennin' kompleksli qarsilig'i $Z_2 = R_2$ dep belgilep alamiz. Bul jag'daydi sterjenlerdegi tok faza boyinsha e_2 EQK i menen sa'ykes keledi. ($\Im_2 = \Im_{2a}$), al $i_2(x)$ ken'lik iymekligi $e_2(x)$ iymekligine uqsas boladi.

Mashinanin' magnit momenti

$$M = \frac{D_{POT}}{2} \ell_P \times \int_{x=0}^{2\tau} F(x) dx = \frac{D_{POT}}{2} \ell_P F_{CP}$$

onin' rotorin aylindiradi. Eger rotordin' tarqaliw induktiv qarsilig'i aktiv qarsiliqtan anag'urlim da'rejede u'lken bolsa, ($Z_2 \cong jX_2$) onda e_2 EQK-ne salistirg'anda faza boyinsha i_2 tgi $\pi/2$ mu'yeshke jiljig'an bolar edi.

Usi jag'dayda maksimal EQK-ne iye o'tkizgishler de tok nolge te, al $e_2 = 0$ o'tkizgishinde tok maksimal bolar edi. $F(x)$ ku'sh epyurasi simmetriyali, al $F_{CP} = 0$ ge, demek elektr-magnit momenti M de nolge ten' bolg'an bolar edi. $M=0$. Sol ushin real katushkalarda $Z_2 = R_2 + jX_2$ jag'dayinda elektr-magnit tek g'ana $\Im_{2a}$ toginin' aktiv qatnasiwshilarinin' esabinan payda boladi, yamasa $M \approx \Im_{2a}$ (5)-shi formulag'a sa'ykes mexanikaliq xarakteristikalar. Dvigateldin' turaqli jumis islewi $\Omega_m \leq \Omega_2 < \Omega_0$ uchastkasinda iske asiwi menen ($M \leq M_m$) bul jerde o'zin-o'zi regulirovkalaw qa'siyeti ju'zege asadi. R uchastkasinda dvigateldin' mexanikaliq xarakteristikalarinin' dvigatelinin' qarama-qarsi ta'sir etiwshi magnit momenti M_{prA} menen kesilisiwi M_{pr} qarama-qarsi momentinin' o'zgeriwine alip keledi. Nol tochkasinda jumis islense dvigateldin' mexanikaliq xarakteristikasi M_{prB} qarama-qarsi ta'sir etiwshi magnit momentinin' birden u'lkeytiwi dvigateldin' tormozlaniwina h'a'm su'ykeliwdin' ku'sheyiwine alip keledi. Usi jag'dayda aylaniwshi moment kemeyip baradi. Na'tiyjede dvigatel toqtaydi. M_{nom} - nominal momenti dvigateldin' valina uzaq o'zgerissiz nagruzkada shegaralang'an (ruxsat etilgen) momentin aniqlap beredi. M_m - dvigatelinin' jilliliq rejiminin' normal jag'dayin esaplap beredi. a'dette M_m/M_{nom} 2....2,5 sek. qa ten' etip aladi.

1.8. Sinxron mashinalari

Sinxron mashinalardin' paydalaniw oblastlari

Sinxron dep rotor h'a'm statordin' magnit maydanlari sinxron tu'rde yamasa birdey tezlikke aylanatug'in o'zgermeli tokta isleytug'in elektromashinalarına aytamiz. Eger statordin' toklarinin' jiyiligi turaqli bolsa, onda rotorda turaqli mu'yeshli tezlik penen aylanadi. U'sh fazali sinxron generatorlari bul en' quwatli elektr mashinalari bolip tabiladi. GES-lerdegi sinxron generatorinin' quwatliliq birlikleri 640 Mvt qa, al TES lerde -1200 MVt qa shekem baradi.

U'sh fazali sinxron dvigatelleri de elektrodvigatellerdin' ishindengi en' quwatlisi (bir neshe megavatt) bolip tabiladi.

Energosistemasinda islewshi sinxron mashinalarinin' ayirmashilig'i paydalaniw koeffitsientin regulirovkalaw mu'mkinshiligi. Sol ushin u'lken elektr du'zilislerinin' $\cos \varphi$ jaqsiliw ushin sonday-aq setlerdegi kernewlerdi regulirovkalaw ushin da elektr podstantsialarında saltan' jol rejiminde islep faza boyinsha aldig'a ketip qalg'an toklardi qabillaytug'in spetsial elektro dvigatelleri qoyiladi. Olardi kompensatorlar dep ataydi. Quwatldilig'i bir neshe on yamasa ju'j Kvt turatug'in da kishi nominal quwatliliqa iye de generatorlar h'a'm dvigateller shig'ariladi. Olar avtonom derek manbayi rolinde paydalaniladi.

Sinxron mashinasinin' du'zilisi h'a'm islew printsipti

Sinxron mashinasinin' statori asinxron mashinasinin' statorinan o'zgeshe emes, tek razmerleri u'lken boliwi menen a'dette statordin' oramlarin juldiz tu'rde jalg'aydi. Generatordin' fazaliq kernewi 24-30 kVt qa shekem baradi. Sinxron mashinasinin' rotorı turaqli tok penen qozdirilatug'in elektromanit bolip tabiladi.

Rotordi qozdiriwshi oramnın' shekleri valdag'i eki kontakt shen'berlerine jalg'ang'an. Olarg'a qozdiriw oramlarin aziqlandiriwshi derekler jalg'ang'an shetkalar tiyıp turadi. Bunday derek yamasa qozdiriwshi bolip turaqli tokta isleytug'in uliwma valg'a ornatilg'an o'zin-o'zi qozdiriwshi generator xizmet etedi. Qozdiriwshinin' quwatliliq'i 450 kVt (500 B, 900 A). Ol quwatliliq'i 100 Mvt bolg'an generatori qozdiriladi. Quwatliliq'i 100 MVt tan artiq bolg'an generatori qozdiriw ushin yarım o'tkizgishli diodlardın' ja'rdeminde tegislengen (du'zetilgen) o'zgermeli tokli ja'rdemshi generatordin' togi paydalaniladi. Sinxron dvigatellerdi qozdiriw o'zgermeli du'zetkishlerdin' (tegislegishlerdin') de ja'rdeminde iske asadi.

Rotordin' MQK (magnitlik qozg'aliwshi ku'sh) payda etken (yamasa rotordin' qozdiriw togi payda etken) magnit maydani tiykari magnit maydani dep ataladi. (2P) polyuslar sani h'a'm rotordin' konstruktsiyasi onin' aylaniwının' sinxron jiyiliginen g'a'rezli.

$$n_0 = 60 f / P \text{ ob/min.}$$

f=50 Gts jiyliktegi en' u'lken aylaniw jiyiligin (3000 ob/min) eki polyusli rotorlar atqara

aladi. Rotordi qozdiriw oraminin' turaqli togi mashinanin' tiykarg'i magnit maydanin payda etedi. Rotordin' h'a'r polyusinin' F_0 - potoginin' magnit siziqlari rotordin' arqa polyusi -zazor-stator R-din' qubla polyusi arqali o'tetug'in tuyiqlang'an konturdi payda etedi. a'piwayilastiriw ushin biz endigiden bilay eki polyusli rotordi qarap o'temiz. Bosliqta (zazorda) rotordin' polyusi h'a'm statorlar arasindag'i magnit induktsiyasinin' jaylasiwi sinusoidal tu'rde, bul jag'dayda rotordin' konstruksiyasinin' ja'rdeminde iske asadi. Generatoridin' rotoru turbina tu'rinde aylansa rotor maydaninin' h'a'r statorinin' oraminin' fazasi menen ψ_0 -tiykarg'i ag'im tirkewi. Waqit boyinsha sinusoidal tu'rde o'zgeredi. Bul o'zinin' gezeginde statordin' u'sh fazalarinda $e_0(t)$ sinusoidal EQK payda etedi. EQK din' amplitudasi E_{om} - barliq fazalar ushin birdey. $E_{om} = \omega \varpi \Phi_{om}$. Ken'islikte fazalardin' magnit ko'sheri sonday o'zgergen olardin' o'zgerisi na'tiyjesinde fazaliq EQK ler $2\pi / 3$ mu'yeshine jiljig'an. EQK nin' jiyligi $\omega = 2\pi f$ rotordin' n_0 - aylaniw jiyligine sa'ykes keledi. Ω_0 -mu'yeshlik tezligine rad/sek) h'a'm ondag'i jup polyuslar sanina.

$$\omega = P\Omega_0 \text{ yamasa } f = Pn_0 / 60$$

Maksimal EQK E_{am} N_0 h'a'm S_0 rotor polyuslarinin' ortasina qarama-qarsi jaylasqan, magnit induktsiyasi maksimal bolg'an o'zgeriwshilerde payda boladi. EQKnin' bag'darin on' qol qag'iydasi menen aniqlap oni tochka yamasa krestik penen belgileymiz. Aytayiq, statordin' oramina togi faza boyinsha e_0 EQK menen sa'ykes keletug'in simmetriyalik u'sh fazali qabillag'ish jalg'ang'an. EQK maksimal ma'niske iye bolg'an o'tkizgishlerde tokta maksimal ma'niske iye boladi. Barliq u'sh fazanin' da toklarinin' magnit maydaninin' ko'sherleri berilgen momentte togi maksimal bolg'an fazanin' magnit ko'sheri menen sa'ykes keledi. Basqa fazalardag'i toklardi belgilemey turip berilgen moment ushin stator toginin' magnit maydaninin' kartinasin sizamiz. Olar eki tuyiqlang'an magnit siziqlari menen ko'rsetilgen.

Usi maydannin' polyuslarin $N_a S_a$ dep belgileymiz. Rotordin' polyusi $N_0 S_0$ siyaqli bularda eki polyusqa iye. Statordin' toklari aylaniw magnit maydanin payda etedi. Onin' magnit induktsiyasinin' $V_a(x)$ jaylasiwi sinusoidal tu'rde. Bul aylaniw magnit maydani rotor maydani menen sinxron aylanadi, demek bir-birine salistirg'anda qozg'alissiz. Generatoridin' aktiv quwatlig'in beriw momentinde onda polyuslardin' o'z-ara ta'sir etisiwi payda boladi. $N_0 S_a$, $S_0 N_a$. Usinin' na'tiyjesinde aylaniwg'a qarsi turiwshi elektromagnit momenti payda boladi. Generatoridin' rotorinin' da'slepki tezligi menen aylaniwin dawam etiw ushin qarsi turiwshi elektromagnit momentinen u'stem keletug'in turbinanin' mexanikalik energiyasin yamasa basqa da'slepki dvigateldi paydalaniw kerek.

Juwmaqlawshi magnit maydani tu'sinigig kirgizemiz. Nagruzka paytinda juwmaqliwshi magnit maydang'a salistirg'anda aylaniwshi rotordin' polyuslarinin' jaylasiwin qarap o'temiz.

Stator shen'beri boylap jiljig'an sinusoidal magnit induktsiyalari V_{om} h'a'm V_{am} amplitudalarina iye eki magnit maydanin qosiwdi usi induktsiyalardin' amplitudalarinin' ken'isliktegi vektorliq qosindisi dep qarasaq ta boladi. V_{om} h'a'm V_{am} eger magnit shinjiri siziqli bolsa, usilay etip $\psi_{om}\psi_{am}$ ag'im tirkewinin' waqit vektorlarin da qoysaq boladi. Aling'an B_m juwmaqlawshi (h'a'm ψ_m juwmaqlawshi) magnit induktsiyasinin' juwmaqlawshi vektorin $r=1$ ge h'a'm e_0 EQK menen i ler faza boyinsha sa'ykes kelgen jag'dayi ushin su'wret ko'rsetilgen. Eger tok EQK dan ψ mu'yeshine keshikse, onda su'wrettegi maksimum tokka iye o'tkizgishlerde N_0S_0 polyuslarina salistirg'anda aylaniwg'a qarsi bag'itta ψ mu'yeshke o'zgergen bolar edi. $V(x)$ magnit induktsiyasi da ψ mu'yeshke buriladi (keshigedi). Eki jag'day ushin da generatordin' statorinin' toginin' aktiv quramlarinin' bar jag'dayinda mashinanin' sinusoidal tu'rdegi magnit induktsiyasinin' amplitudasi rotor polyusinin' magnit ko'sherine salistirg'anda o' mu'yeshke keshigiw ta'repine o'zgeredi. Aktiv nagruzka ko'pbolsa, o' mu'yeshi de ko'beyedi.

Elektr dvigatelin mexanikaliq xarakteristikalar boyinsha tan'law

Elektr privodinin' basqa tu'rdegi (ishki janiw dvigatelleri, puw h'a'm gidravlik turbinalar qollanilg'an) privodlarg'a salistirg'anda ayirmashiliqlari elektr dvigatellerinin' qa'siyetleri menen baylanisli: elektr dvigateller belgilengen quwat aralig'i ko'pken' - bir neshe vattan bir neshe on min' kilovattqa shekemN' Elektr dvigatellerinin' aylaniw jiyiliklerin ken' araliqlarda tuwirlaw mu'mkin, elektr dvigatellerinin' mexanikaliq xarakteristikalari jumis mashinalarinin' barliq talaplarin qandiradi. Elektr dvigatelin basqariw an'sat bolip, operatoridan u'lken dene ku'shin talap qilinmaydi. Elektr dvigateller islep shig'aratug'in jerlerin joqari da'rejede avtomatlastiriw imkanin beredi.

Biraq bunnan elektr privodlarinin' baliq ma'seleleleri an'sat h'al qilinadi degen qulasa shiqpaydi, sebebi jumis mashinalarinin' uaziypalari, olardin' konstruksiyalari, islew sharayati, privodlarg'a qoyilatug'in talaplar da ju'da h'a'r tu'rli.

Elektr privodlarinin' mexanikaliq xarakteristikalari. Elektr mashinalarin u'yrenip shig'iwda elektr dvigatelinin' h'a'rtu'rli tu'ri ushin mexanikaliq xarakteristikasi $n=f(M)$ - aylaniw jiyiliginin' aylaniw montine baylanislig'in ko'rip shiqqan edi.

Jumis mashinalari h'a'm sog'an uqsas baylanis $n=f(M)$ menen xarakterlenedi, bunda tek abstsissalar og'i boyinsha divgateldin' valina keltirilgen qarsiliq momentinin' qiymatlari ko'rip shig'iladi. Islep shig'ariw mexanizimleri ju'da xa'r-qiyli bolg'anlig'i siyaqli olardin' mexanikaliq xarakteristikalari da h'a'r-tu'rli, biraq sog'an qaramay olardi ayriqsha to'rt gruppag'a birllestiriw mu'mkin.

1. *Qarsiliq momenti tezlikke baylanisli emes* (tuwri siziq a'). Bunday tu'rdegi mexanikaliq

xarakteristika ko'terishi kranlar, metall kesiw u'skenelerinin' uzatiw mexanizimleri, jiljitatug'in buyimlardin' massasi o'zgermes bolg'an konveyerlar h'a'm tag'i basqalar ushin mas keledi. Usi gruppag'a qarsiliq momenti a'sirese su'ykeliw ku'shleri (bunday ku'shler jumis jayinda tezliktin' o'zgeriw a'tirapinda diyerli o'zgermeydi) menen payda bolatug'in bg'rliq mexanizimlerdi kiritiw mu'mkin.

2. *Qarsiliq momenti tezligi artiw menen siziqli h'u'kim boyinsha artadi* (tuwri siziq g'). Bunday baylanisqa erkin oyatiw o'zgermes tok generatorinin' mexanikaliq xarakteristikasi, eger bul generatorg'a nagruzka sipatinda o'zgermes qarsiliqli elektr energiya qabil qilg'ishi u'lense, misal boladi.

3. *Qarsiliq momenti tezlikke keri ra'uishte o'zgeredi* (iymek siziq q).

Bunday mexanikaliq xarakteristika ayrim metall kesiw u'skeneleri (tokarliq, frezorliq h'.t.b.) metallurgiya sanaatina sa'ykes.

4. *Qarsiliq momenti tezlik artiw menen siziqli bolmag'an* (parabola siyaqli) h'u'kim boyinsha artadi (iymek siziq). Bunday mexanikaliq xarakteristika ventilyator, oraydan shiqqan nasoslar, esiwshi ventilyator h'a'm tag'i basqalar ushin say.

Elektr dvigatelini mexanikaliq xarakteristikalar boyinsha tan'law. Berilgen is mashinasi ushin elektr dvigatel tu'rin tan'lawda en' aldi menen privodlardin' islewin ta'minlewshi jumis mashinasi h'a'm dvigateldin' mexanikaliq xarakteristikalari o'z ara maslig'ini tekseriw kerek.

II BAP Metodikaliq bo'lim

2.1. İnnovatsiyaliq pedagogikaliq texnologiyalardi qollaniwdin' uliwma metodikaliq qag'iydalari h'a'm ko'rsetpeleri

İnteraktiv so'zi inglisshe "inter" o'z-ara, "act" –h'a'reket ma'nisin bildirip, interaktivlik o'z-ara birgelikte h'a'reket etiw, birge islesiw, so'ylesiw, birgelikte o'zlestiriw degen ma'nilerdi qollaniladi. İnteraktiv oqitiw birinshi gezekte oqiwshilardin' o'z-ara gu'rrin'lesiw, pikir alisiwi, bir-birine u'yretiwi arqali bilimlerde o'zlestiriwge bag'darlang'an pedagogikaliq xizmet.

İnteraktiv oqitiw usillari oqiwshilardin' bilim aliw mu'mkinshiligin, olardin' belseniligin rawajlandiradi.

Ha'zirgi ku'nde ilimpaz metodistler h'a'm ag'la oqitiwshilar ta'repinen interaktiv oqitiwdin', topar jumisinin' bir neshe formalari islep shig'ilg'an.

İnteraktiv usillardin' ishinde en' ken' tarqalg'ani «oqiw diskussiyasi», «birge izleniwshilik», «aqil h'u'jimi», «o'z-ara pikir alisiw» esaplanadi. Sabaq waqtında oqiwshilar ta'repinen aldin ala belgili da'rejede tu'sinigi bar qanday da bir ma'sele talqilansa bul forma na'tiyjelirek boladi.

Oqitiwdin' interaktivlik usuli auditoriyada sherikleslik jag'dayin jaratadi. İnteraktivlik usilg'a tiykarlang'an texnologiyani qollanip atirg'an oqitiwshi do'retiwshi sheriklesler sipatında islewge, tiykrang'an o'zgerislerge, turaqli tayarliqqa h'a'm juwapkershilikli ma'selelerde sheshiwge u'yrenedi. Oqitiwdin' interaktiv usillari to'mendegi na'tiyjelerge alip keledi:

- oqiwshilarda sabaqqa, pa'nge qizig'iwshiliq artadi;
- oqiw materiali bekkem o'zlestiriledi;
- analitikaliq oylaw rawajlanadi;
- qarim-qatnas jasaw ma'deniyati qa'liplesedi;
- oqiwshilar o'qiw iskerligine belsendilik penen qatnasadi;
- oqiw ushin qolayli (unamli) psixologiyaliq mikroklimat jaratiladi h'a'm t.b.

A'melde interaktiv texnologiyalardi u'yreniw ushin treyning sabaqlarda qatnasiw, jeke ta'jiriybe toplaw en' a'h'miyetli esaplanadi. Oqitiwdin' aktiv metodi h'aqqında ko'p a'debiyatlar oqiw mu'mkin, biraq oni tek g'ana o'zin' islep ko'riw arqali o'zlestiriwge boladi.

İnteraktiv oqitiw texnologiyasi u'lken a'meliy a'h'miyetke iye bolip, pedagogikaliq texnologiyalardin' bir tu'ri esaplanadi. İnteraktiv oqitiw texnologiyasin qollaniwda bir qatar qag'iydalarg'a boysiniw kerek.

Birinshi qag'iyda: Jumisqa barliq qatnasiwshilar (oqiwshilar) tartiliwi kerek. Ta'lim protsessinde barliq sabaq qatnasiwshilarin bir-biri menen almastiriwg'a mu'mkinshilik beretug'in texnologiyani qollaniw paydali. Oqiwshi h'esh bir kishi topardin' turaqli ag'zasina aylanip qalmaw kerek.

Ekinshi qag'iyda: Qatnasiwshilardin' texnologiyaliq tayarlig'in biliw kerek. Bunda sabaqqa kelgenlerdin' barlig'i jumistin' anawyamasa minaw formasina tayar bolmawi mu'mkin ekenligin esapqaaliw. Sog'an baylanisli jumista aktiv qatnasqan oqiwshilardi qollap-quwatlaw, oqiwshilardin' o'zin-o'zi analizlewi ushin mu'mkinshilik jaratiw kerek.

U'shinshi qag'iyda: Interaktiv texnologiyada oqiwshilar saninin' og'iri kop bolmag'ani maqul. Bul diskussiyaliq kishi toparlarda oqiwshilar saninin' artip ketiwi pikir alisiwda individual qatnasiwdin' waqtin sheklewi mu'mkin ekenligin an'latadi. Sonda g'ana kishi topardag'i jumis o'nimli boladi. Sebebi qatnasiwshinin' h'a'r biri soylesiwi, ma'sele boyinsha h'a'r bir topar pikir alisiwi, za'rurli bolg'anda bir-birine aralasiw mu'mkinshiligi artadi.

To'rtinshi qag'iyda: Jumisti sho'lkemlestiriwde oqiw xanasinin' (bo'lmenin') tayarlig'ina itibar berin'. Auditoriya qatnasiwshilardi u'lken h'a'm kishi toparlarinda otiriwi, jumisilewi ushin qolayli boliwi kerek. Sol ushin otirg'ishlardi kishi don'gelekler tu'rinde qoyip, h'a'r bir student kishi topar menen qatnasiwina mu'mkinshilik jaratiw kerek. Do'retiwshilik jumisi ushin kerekli materiallardin' aldin ala tayarlanip qoyiliwi maqsetke muwapiq..

Besinshi qag'iyda: Ta'rtip h'a'm reglament ma'selelerine turaqli itibar beriliwi tiyis. Buni aldin ala dodalap h'a'm oni buzbag'a h'a'reket etiw talap etiledi. Misali, barliq qatnasiwshilar h'a'r qanday ko'z-qarasqa qizil, jasil, sari ren'li qag'az do'ngelekshelerin ko'teriw yamasa sha'rtli belgiler menen ajiratip ko'rsetiw arqali h'a'r kimnin' so'z erkinligin h'u'rmet etiw h'aqqindag'i kelisimdi saqlaw kerek.

Altinshi qag'iyda: Qatnasiwshilardin' toparlarga bo'liniwinda basta o'z erki tiykarinda bo'liniw, keyin ala tosattan tan'law printsipin qollaniw paydali.

XX a'sir tsivilizatsiya rawajlaniwinda ayiriqsha oring'a iye bolip, ilim h'a'm texnikanin' jdel rawajlaniw da'wiri sipatinda h'arakterlenedi. Bul da'wirdegi ilim h'a'm texnika jetiskenlikleri o'ndiristin' tez pa't penen alg'a ilgerilewin ju'zege keltirdi. Bunday o'zgerisler ja'miyetlik turmistin' barliq salalari siyaqli pedagogikaliq xizmet tarawina da ta'sir ko'rsetip, oqitiw protsessinin' texnologiyalasiwin payda etti. Oqitiw texnologiyalari bir qatar printsiplerge tiykarlanadi:

1. maqsetke bag'darlang'anliq, yag'niy pedagogikaliq protsesstin' konkret maqsetke iye boliw;
2. bir pu'tinlik – didaktikaliq protsess elementleri bir pu'tinlik h'alda h'a'reket etip, onin' qa'legen bir qurawshisinin' o'zgeriwi basqa qurawshilarda o'zgertiwdi talap etiw;
3. aqirg'i na'tiyje kepillik beriw - o'ndiris texnologiyasi siyaqli oqitiw texnologiyasi da belgili bir o'nimnin' aliniwin ta'miyinlewi kerek. Solay eken ol o'nimnin' qanday boliwina aldin ala kepillik beriw sha'rt;
4. aldin-ala proektleniw – oqitiw texnologiyasi aqirg'i na'tiyjege kepillik beriw ushin

so'zsiz aldin ala joybarlastiriliwi, ta'rtiplestiriwi h'a'm sistemalastiriliwi kerek. Bir so'z benen aytqanda onin' proekti (modeli) jaratiliwi tiyis;

5. iykemlik-texnologiyenin' iykemliligi du'zilgen joybarg'a, sharayatqa qaray az g'ana du'zetiwi kirgiziwmnen sol na'tiyjege erisiw imkaniyatini beriwin an'latadi.

Dunya ta'jiriybesinde ta'lim-ta'rbiya protsessinin' og'iri ko'p variantlari qollaniladi. Ha'r bir qollaniwshi og'an o'z ta'jiriybesinen o'zgerisler kirgizip, pedagogikalik protsessti iykemli, iyilgish h'alga keltiredi. Sonliqtan konkret sabaq texnologiyasi avtorliq jumis esaplanadi. Degen menen ko'pshilik oqitiw texnologiyalari o'z maqsetleri, qurallari h'a'm metodlari jag'inan uqsasliqqa iye. Usunday belgiler tiykarinda ta'lim texnologiyalarin uliwmalastiriw h'a'm toparlarga ajiratiw a'melge asiriladi. Olardin' biri jeke adamga bag'darlang'an texnologiyalar.

Jeke adamliq sapalarga bag'darlang'an oqitiw texnologiyalarinda sistema orayina jeke adam (ta'lim aliwshi), onin' rawajlanishi ushin qolayli h'a'm qa'wipsiz sharayatti jaratiw, adamdag'i ta'biiy imkaniyatlardan toliq paydalaniw qoyiladi. Bunday texnologiyalardin' maqsetibalani (oqiwshini) h'a'r ta'repleme jetik, erkin h'a'm do'retiwshi insan sipatinda rawajlandiriwdan ibarat.

Ta'lim texnologiyalarinin' tag'i da bir toparina insaniylik texnologiyalari kirip, ol jeke adamni qollap-quwatlawga, balani hurmet etiwge h'a'm jaqsi ko'riwge bag'darlanip, onin' tiykarinda oqiwshinin' do'retiwshilik ku'shlerine optimistlik iseniw turadi.

Ha'zirgi dawirde ken' tarqalg'an birge islesiw texnologiyasi mug'allim h'a'm oqiwshi arasindagi qarim-qatnaslarda bir-birin hurmet etiwdi, subekt-subektlik qatnasti, sherikleslikni, ten'likni, demokratiyalikti ta'minlew tiyis. Onda mug'allim h'a'm oqiwshi sabaqtin' (birgeliktegi xizmettin') maqsetlerin, waziypalarin bigelikte belgilep, onin' mazmunin islep shig'adi. Orinlang'an jumisqa birge islesiwshiler, do'retiwshiler pozitsiyasidan bah'a beradi.

Oqitiw texnologiyalarin joybarlastiriwda oqiw jobasi tiykarinda oqiw pa'nlerinin' ko'lemi, izbe-izligi belgilenedi. Jobaga sa'ykes oqiw pa'nlerinin' ko'lemi, izbe-izligi belgilenedi. Jobaga sa'ykes oqiw pa'nlerinin' bag'darlamalari islep shig'iladi.

2.2 «Mu'yeshler» strategiyasi

«Mu'yeshler» - h'a'r qiyli pikirlerdi payda etiwshi temalar boyinsha debatlar, dikussiyalar, sho'lkemlestiriw usuli sipatinda qollaniladi. «Mu'yeshler» ko'binese teksti oqip bolg'annan son' yamasa lektsiya tin'lang'annan keyin qollaniladi. Sonday aq ol usinis etilgen bir tema boyinsha da isletiliwi mu'mkin. Bunda:

1. Oqiwshilar usinis etilgen temau'stinde oylap, belgili bir sheshimga keliwi tiyis.

2. Oqiwshilar o'z pikirlerin argumentlerge tayang'an h'alda bayanlap h'a'r qiyli ko'z qaraslardi bildiredi.
3. Oqiwshilardan u'sh minut ishinde o'z pikirin qorg'awshi kishkene shig'arma jaziwdi tapsirin'.
4. Jazip bolg'annan son', qatnasiwshilardi qarama-qarsi pikirge iye bolg'anlardi h'a'r qiyli (qarsi) mu'yeshlerge bo'listirin'. Biyta'repler ortada turadi.
5. Toparldin' ag'zalari 5 minut ishinde o'z-ara pikir alisip, olardi taliqlap en' jaqsi argumentlerdi tan'lap alsin. Bunnan tisqari topar pikirin bildiriwge bir yamasa ekni aratorli so'ylew kerek.
6. Toparlardi gezekpe gezek o'z pikirin bildiriwge tiykarg'i isenimli argumentlerin keltirip o'tiwge shaqiramiz.
7. Bunday debatlardin' da'stlepki qa'demin islengennen son' pikir alisiwg'a topardin' basqa ag'zalari da qosiliwi mu'mkin.
8. Mu'mkin ayirim debat qatnasiwshilari aldin'g'i shig'ipsoylewden son' o'z pikirin o'zgertken shig'ar. Bunday jag'dayda olar qa'legen waqitta toparin o'zgertiwi, basqa pikirles toparg'a barip qosiliwi mu'mkin. Mug'allim bunday ko'shiwlerdi quwatlawi kerek.
9. Diskussiya juwmaqlang'annan son' h'a'r bir toparg'a o'zinin' ko'z qarastarin h'a'm pikirin qosip juwmaq jasawdi tapsirin'. Son'inan h'a'r bir oqiwshidan o'z pikirlerin jazba jumis formasinda tayarlawdi soran'. Quramaliraq jazba jumislarda qarsi ta'reptin' pikirleri h'a'm oqiwshinin' o'z pozitsiyasin qorg'aw ushin konturargumentlerdi qollaniwi inabatqa alinadi.

Shig'iw kartasi

Eger diskussiyag'a waqit jetpese qatnasiwshilar o'z pikirlerin qor tochkalarg'a u'sh punkt boyinsha jaziwi mu'mkin:

- Sabaqtin' en' a'h'miyetli basqishi.
- sabaq temasi boyinsha bir soraw
- Sabaq materialı boyinsha uliwma tu'sinik beriw.

2.3.U'sh basqishli intervyu metodi

U'sh basqishli intervyu (kagan 1990)- belgili bir temadag'i qatnasiwshilardin' bir birinen intervyu aliw menen o'tiwshi birgeliktegi oqiw metodi. Ma'selen, u'sh adamnan qaralg'an komandada A ag'zasi B ag'zasinan intervyu aladi. Al V ag'zasi juwaplardin' tiykarg'i jerlerin jazip baradi. Ha'r bir intervyuden son' qatnasiwshilar rollerin almasadi. Sonday qilip topardin' h'a'r bir ag'zasi intervyu beriwshi ornında h'a'm intervyu qa'legen tiptegi sabaqta qollaniliwi

mu'mkin. To'rt adamnan quralg'an toparda intervyu u'sh basqishqa o'tedi.

Birinshi basqishda A h'a'm V ag'zalari, B h'a'm G ag'zalaridan intervyu aladi.

Ekinshi qademde A h'a'm V juwap beredi, al B h'a'm G intervyu aladi.

U'sh basqishli intervyu metodin qollaniw misali:

Jan'a temani tu'sindiriwden aldin usi tema boyinsha nelerdi bilesizler? Usi tema menen baylanisli qanday ma'selelerdi qarap shig'iwdi qa'leysizler? –degen sorawlar beriledi.

Oqiwshilardan o'z jeke bilimlerin yamasa jeke ta'jiriybesin aytip beriwdi talap etiwshi sorawlardi beriw ma'selen, dostin'izdag'i siz h'urmet etetug'in u'sh belgini atan' h'a'm ne ushin ekenligin tu'sindirin'? Eger waqit ken'liginde sayaxat ete alg'anin'izda qaysi da'wirge barip ko'rgen bolar edin'iz?

Sabaqta o'tilgen materiallardi uliwmalastiriw boyinsha sorawlar:

Bu'gingi aytilg'an ideyalardin' qaysilari sizler ushin en' a'h'miyetli boldi h'a'm ne ushin?

U'y tapsirmasin ta'kirarlawg'a tapsirma:

Keshegi oqig'an tekstin'izden qanday tiykarg'i ma'selelerdi ajiratip ko'rsete alasizlar. U'y waziypalarinda ne na'rse en' qiziqlisi boldi. En' quramalilari qaysilari.

Ha'r qiyli pa'nlerge tiyisli tiykarg'i, kontseptual ma'seleler: Bul ma'seleni sen qanday jol menen sheshtin'? Usi tarawg'a tiyisli h'a'zir sende payda bolg'an qanday boljawlar yamasa gipotezalar bar?

2.4. «Kubikler» strategiyasi

K – u'yreniliwshi temani perspektivasi boyinsha qarawdi jen'illestiriwshi oqitiw metodikasi esaplanadi.

K – oylawg'a ja'rдем beriwshi sorawlar menen qollaniladi.

K – h'a'r bir ta'repi 15-20 sm bolip, 6 sorawdi qamtiydi.

Sorawlari:

-Bul ne ekenligin aytin'?

-Buni ne menen salistiriwg'a boladi? Salistirin'.

-Bug'an uqsas ne bar? Bul nege uqsaydi?

-Unamli h'a'm unamsiz, unamli-qarsi argumentlerdi atap berin'.

-Buni qalayinsha qollaniwg'a boladi?

Protsess to'mendegishe o'tkeriledi:

1. Tema jariyalanadi, son'inan oqiwshilardan tema h'aqqinda oylap ko'riw, yag'niy usi zatti qanday xalda ko'rip tursa, sonday h'alda tu'sindiriw tapsiriladi: ren'i, formasi, belgileri h'a'm t.b.

2. Oqiwshilar tema boyinsha sorawlarg'a jazba juwap tayarlaydi.

Bunnan son' birinshi soraw oqiladi.

1. Diqqat penen qaran', bul ne?
2. Bul nege uqsaydi h'a'm nelerge uqsamaydi?
3. Oyin'izda payda bolg'an assotsiatsiyani (baylanisti) atan'. Oyin'izg'a erk berin'.
4. Analizlep ko'rin'. Buni qalayinsha islew mu'mkin, qalayinsha qollaniwg'a boladi?
5. Buni tastiylawshi h'a'm qarsi argumentlerdi keltirin'. Isenimli pikirlerdi tabin'.

Qa'legen argumentlerin'izdi paydalanin', olardi qosin' yamasa alip taslan'.

Bul jazba jumistan son' oqiwshilar ekew ara kubiktin' h'a'r bir ta'repindegi soraw boyinsha juwaplarin, pikirin almasadi, oqip beredi.

2 x 2 topardan qa'lewshiler topardin' jazba juwabi menen tanistiradi.

K – bilimlerdi shaqiriw h'a'm pikirlew basqishlarinda qollaniliwi mu'mkin.

K – oqiwshilar ko'birek bilim biliwi ushin tema ladin ala jaqsi tan'lang'an boliwi tiyis.

K – qollaniwda mug'allim jazip bariwi, oqiwshilar bir-birine kesent bermew kerek.

2.5.«Do'n'gelek stol» texnikasi (Jazba jumis)

Jazba «do'n'gelek stol» (Kagan 1990) – birgelikte oqiw usili bolip, bunda qag'az h'a'm ruchka oying'a qatnasiwshi kishi topar ag'zalari arasinda gezekpe-gezek aylanip aylanip baradi. Ma'selen bir oqiwshi qandayda bir sorawdi yamasa pikirdi qag'azg'a jazip oni shep jaqta otirg'an qon'silas oqiwshig'a beredi. Ol usi pikirge o'zinin' (qosimsha) pikirin jazip qag'azdi o'zinen son'g'i adamg'a o'tkeredi. Basqa bir variantta h'a'r bir qatnasiwshi ayriqsha (o'zinin') ren'li ruchkada jaziliwshi ko'rsetiledi. Bul topar pikirin qa'liplestiriwge h'a'r bir qatnasiwshinin' qosqan u'lesin ko'riw arqali ashiqlawdi ku'sheytledi, mug'allimge h'a'r bir adamnin' qatnasin duris belgilep bariw imkaniyatın beredi.

Awizeki «Do'n'gelek stol» - joqaridag'iga uqsas birgeliktegi oqiw usili bolip, tek awizsha formada o'tkeriliwi menen ajiralip turadi. Ha'r bir qatnasiwshi aldin'g'i pikirdi tin'lap (qabil etip) gezek penen ideyani rawajlandiradi.

Qurallar: Qatnasiwshilar sanina ten' konvert.

Avtoruchkalar, qag'azlar 5 A sm. h'a'reket sxemasi.

Maqseti: - bilimlerdi teren'lestiriw;

-bilimlerdi mobilizatsiyalaw h'a'm h'a'r qiyli sharayatlarda qollaniw uqiylilig'in qa'liplestiriw;

-toparg'a birigip islew ko'nlikpelerin rawajlandiriw.

Na'tiyje: Oqiwshilar ja'ma'a'tlik ma'sla'h'a't aladi, tema boyinsha o'zinin' bilimlerin qisqa h'a'm argumentli tu'sindire aladi, kishi h'a'm u'lken toparlarda islewge beyimlesedi.

Mashqalani sheshiw metodi

Mashqalani sheshiw yamasa mashqalag'a qaratilg'an metod – oqiwshilardi (studentlerdi) mashqalanin', qoyilg'an ma'selenin' neden ibarat ekenligin anqlawg'a h'a'm onin' en' qolayli, duris sheshimin tabiwg'a tayarlig'in tekseriw h'a'm bag'darlaw ushin qollaniladi. Metod qollaniw to'mendegi basqishlarga sa'ykes a'melge asiriladi:

1-basqish, mashqalani aniqlap aliw; Bunda ma'sele sheshimine ta'sir etiwshi faktorlar aniqlanadi. Ma'selen, studentlerge to'mendegidey ma'sele beriledi: u'y xojaliq remont isleri barisinda qarag'ay ag'ashinan jasalg'an ayna ramasinin' buralip qiysayg'ani aniqlanadi. Nasazliqti saplastiriw usillarin tabin'? Bul basqishta ag'ash materiallarina unamsiz ta'sir ko'rsetiwshi faktorlar aniqlanadi: a) ta'biiy ortalıq ta'sirleri; b) fizikaliq ta'sirler; v) tutiniw waqiti h'a'm t.b.

2-basqish, mag'liwmatlardi izlew, aniqlaw h'a'm baxalaw; Bunda za'rurli jurnallar, momnografiyalar, oqiwliqlar, qollanbalar internet arqali yamasa kitapxanadan alinipma'selege tiyisli mag'liwmatlar toplanadi. Toplang'an mag'liwmatlardi talqilay otirip, nasazliqqa bah'a beriledi. Bunnan son' oni saplastiriw usillari ko'rip shig'iladi.

3-basqish, aling'an mag'liwmatlardan juwmaq shig'ariw h'a'm olardi a'melde qollaniw; Bul basqishta tiykarg'i diqqat tan'lang'an usildin' a'melde qollaniw; Bul basqishta tiykarg'i diqqat tan'lang'an usildin' durislig'ina, onin' keltirip shig'ariwi mu'mkin bolg'an aqibetlerine qaratiladi.

Oqilg'an tekstke juwap h'a'reketi metodi

Bul metod oqiw materiallarinin' sapali o'zletiriliwin ta'miynlewge qaratilg'an metodlardin' biri esaplanadi. Bunin' ushin oqiwshig'a oqiw materialinin' bir bo'limi beriledi. Oqiwshi oni oqip shig'adi h'a'm to'mendegi sorawlarg'a juwap tayarlaydi:

- siz tekstten nelerdi bilip aldin'iz?
- Tekst qanday pikirdi payda etti?
- Bul sizde qanday sezim oyatti?
- Bul materialdin' basli maqseti ne?
- Qanday ma'seleler bul materiallarda juwapsiz qalg'an?
- Qanday usinis beriwin'iz mu'mkin?

Stil h'a'm Meredistin' pikirine muwapiq oqitiwshi sorawi h'a'm onnan keyingi juwap aliw waqti arasinda tikkeley baylanis bar. Jaqsi pikirdi aliw jetkilikli waqitta talap etedi. Juwap beriwege ilaji barinsha ko'birek oqiwshilar qatnasiwi kerek.

Mashqalali sorawlar metodi- Mashqalali sorawlar metodi oqitiw protsessinde oqiwshinin'

oqiw iskerligine ayiriqsha ken'islik jaratiw mu'mkinshilik beredi. Oqiwshi subektiv jan'aliqti ashiliwg'a erisedi h'a'm mashqalani sheshiwge do'retiwshilik penen qatnas jasawdi u'yrenedi. Sabaqtin' shaqiriw basqishinda oqiw mashqalasin jaratiw ushin to'mendegi usillardi qollaniw mwmkin:

-izbe-iz sorawlar arqali studentti juwaplardi o'zi izlenip tabiwg'a bag'darlaw maqsetindegi sorawlardi beriw;

-mashqalani sheshiwde h'a'r turli ko'z-qaraslardi, qarama-qarsi pikirlerdi keltirip shig'aratug'in sorawlardi beriw;

-analizlewge, uliwmalastiriwg'a, salistiriwg'a itermelewshi sorawlardi beriw;

-sorawlarin' qoyiliwinda belgisizlikterdin', aniq emesliklerdin' bar boliwi;

-toliq emes, qarsi keletug'in yamasaartiqla mag'liwmatqa iye sorawlardi beriw.

Olar oqiwshilardi aniqliq kirgiziwge, mug'alimnen qaytadan sorwg'a iytermeleytug'in sorawlar boliwi kerek.

Oylasiw, (jupliqta) pikir alisiw metodi- Juwapti izlentiretug'in h'a'm oylandiratug'in mexanizm, o'zgermeli h'a'm mashqalali sorawlar juda' a'h'miyetli. Oylaniw, toparlarg'a bo'liniw, pikir alisiwlar kollektivlik oqiw iskerligin quraydi. Bunin' ushin mug'allim klass taxtasina ashiq sorawdi jazip qoyip oqiwshilarg'a usinadi. Oqiwshig'a jeke juwap beriw ushin 2 minut waqit beriledi (ko'binese jazba tu'rde), son' oqiwshilar bir-birine buralip juwaplari menen ortaqlasadi. En' keyininde mug'allim jupliqlarg'a o'zlerinin' juwaplari menen o'zinin' gruppasin tanistiriwdi tapsiradi. Oqiwshilar ko'p bolsa da h'a'r bir oqiwshi aktiv boladi, olardi jan'a materiallar menen tanisiwg'a stimul payda boladi.

Mug'allimnin' sabaqta qollanatug'in metodlarinin' biri –terminlerdi aldina u'yreniw bolip, ol temanin' a'h'miyetin h'a'm baylanisin oqiwshilar oylaniwi, analizatorliq sistema, seziw, qabil etiw, zatlarin' su'lder (konturi), predmet h'a'm fon.

Bul terminler ko'binese uliwmalasqan h'alda bo'limnin' mazmunin xarakterleydi. Olardin' baylanisin aldina boljiwg'a imkaniyat jaratadi.

III BAP

Statistikaliq bo'lim

3.1. Pedagogikaliq ta'jiriybe-sinaw jumislarin sho'lkemlestiriv ha'm o'tkeriw

No'kis qurilis ka'sip-o'ner kolledjinde O'zbekistan Respublikasi uzliksiz ta'lim standartlari ma'mleketlik sistemasinin «Injenerlik kommunikatsiyalar qurilisi» bag'dari boyinsha kishi qa'nige tayarlawdin za'ruriy mazmunina ha'm da'rejesine qoyilatug'in talaplarga ha'm namunaviy da'sturge suyengen halda isshi oqiw da'sturi ha'm kalendar tematikaliq joba islep shig'ilgan. Usi joba boyinsha bul pa'n 2-basqish studentleri ushin I-semestrde 40 saat mug'darinda belgilengen.

Pitkeriwshi ta'repinen Miynetti qorg'aw ha'm texnika qa'wipsizligi pa'ni boyinsha qurilis ka'sip o'ner kolledjinde oqiwshilardin ta'lim aliw sapasin aniqlaw maqsetinde 2009-2010 oqiw jilinda pedagogikaliq, 2010-2011 oqiw jilinda pedagogikaliq pitkeriw a'meliyatinda bolip, ta'jiriybeler o'tkizildi. Ta'jiriybe-sinaw jumislari ka'sip o'ner kolledjinin oqiw rejesi ha'm oqiw da'sturi boyinsha alip barildi.

Ta'jiriybe-sinaw jumislarin o'tkeriw basqishlari

Ta'jiriybe-sinaw jumislarin o'tkeriw to'mendegi basqishlarda a'melge asirildi:

- 1) takidlewshi ta'jiriybe-sinaw jumislari (2012-2013 jj.)
- 2) izleniwshi ta'jiriybe-sinaw jumislari (20012-2013 jj.)
- 3) Qa'liplestirivshi ta'jiriybe-sinaw jumislari (2013-2014 jj.)
- 4) juwmaqlawshi ta'jiriybe-sinaw jumislari (2013-2014 jj.)

3.2. Ta'kidlewshi ta'jiriybe-sinaw jumislari, onin maqseti ha'm waziypalari

Takidlewshi ta'jiriybe-sinaw jumislarinin tiykarg'i maqseti ka'sip -o'ner kolledjinde o'telitug'in « Miynetti qorg'aw ha'm texnika qa'wipsizligi » pa'ninin baylanisligi qay da'rejede ta'miynlengenligin aniqlawdan ibarat boldi.

Maqsetten kelip shiqqan halda, ta'kidlewshi ta'jiriybe-sinaw jumislarinin:

- ka'sip-o'ner ta'liminde «Miynetti qorg'aw ha'm texnika qa'wipsizligi» pa'ni boyinsha MTSlari, oqiw da'sturleri ha'm qollanbalari, oqiqliqlardi uyrenip shig'iw ha'm analiz etiw;

- ka'sip-o'ner kolledjinde metallar texnologiyasi pa'ninen sabaq beretug'in oqitiwshilardin jumis ta'jiriybelerin uyreniw ha'm olardin baylanisliq mashqalasi haqqindagi pikirlerin aniqlaw;

- ka'sip-o'ner kolledjinin studentlerinin Miynetti qorg'aw ha'm texnika qa'wipsizligi pa'ni boyinsha bilim, ko'nikpe ha'm qa'nigeligin aniqlaw;

- ka'sip-o'ner kolledjinde usi pa'ndi oqitiwdin jetiskenlik ha'm kemshiliklerin aniqlawdan ibarat waziypalari belgilendi.

Ta'kidlewshi ta'jiriybe-sinaw jumislarin o'tkeriw metodlari

Ta'kidlewshi ta'jiriybe-sinaw jumislarin a'melge asiriw ushin:

- izertlew mashqalasi boyinsha pedagogikalik ha'm metodikalik a'debiyatlardi analizlew;
- pa'n boyinsha DTSlar, oqiw da'sturleri ha'm oqiwshilardi ha'mde ka'sip-o'ner kolledjlerin normativ hujjetlerin analizlew;
- pedagogikalik guzetiwi;
- oqitiwshilar ushin anketa sorawlari;
- studentler ushin test sorawlarin beriw metodlarinan paydalaniw nazerde tutildi.

Ta'kidlewshi ta'jiriybe-sinaw jumislarin analiz etiw

1. Qasip-o'ner ta'limindegi tiyisli pa'n boyinsha DTSlar, oqiw da'sturleri, oqiwliqlar ha'm qollanbalardin` jetiskenlik ha'm kemshiliklerin aniqlaw.
2. Qasip-o'ner ta'liminde usi pa'n boyinsha sabaq berip atirg'an oqitiwshilardin` uzviylik mashkalasi haqqindag'i pikirlerin uliwmalastiriu ha'm to'mendegi tiykarg'i sorawlarg'a juwap beriw:
 - a) Pa'n boyinsha a'meldegi oqiw da'sturinin` kemshilik ha'm jetiskenlikleri neden ibirat?
 - b) Usi pa'n boyinsha zamanago'y oqiwliq qanday boliwi kerek?
 - v) Qaysi temalardi oqiwshilarg'a tusindirip jetkiziw qiyin?
 - g) Oqiwliqlarda temalar izbe-izligi qanday boliwi kerek?
3. Studentlerdin` usi pa'n boyinsha bilim, ko'nikpe ha'm qa'nigeliginin` jetikenlik da'rejesi arnawli islep shig'ilg'an «bahalar» tiykarinda aniqlandi. Olar to'mendegiler bolip esaplanadi:

Joqari da'reje:

- pa'nge qizig'iwshilig'inin` jokari da'rejede qa'milleskenligi;
- Otilgen temalar haqqinda toliq ha'm aniq tusinikke iye boliwi;
- o'zlestirgen bilimin ha'r qiyli jag`daylarda qollana biliwi;
- teoriyalik bilimlerin a'meliyatda jaqsi qollaniwi;
- misal ha'm ma'selelerdi sheshiwde ha'r qiyli usilladan paydalana aliwi;
- a'debiyatlar menen g`arezsiz turde jumis isley aliwi;
- berilgen tapsirmalardi g`arezsiz turde, yag`niy oqitiwshinin` ja`rdemisiz orinlay aliwi.

Orta da'reje:

- oqiwshilardin` pa'nge bolg'an qizig'iwlari tek misal ha'm ma'selelerdi sheshiw menen shegaralaniwi;
- o'zlestirgen bilim, ko'nikpe ha'm ta'jiriybelerin a'melde qollana aliwi;
- misal ha'm ma'selelerdi sheshiwde tek oqitiwshi u'yretken usillardan paydalaniwi;
- o'tilgen temalar boyinsha uliwma tu'siniklerge iye boliwi
- oqiwliqtan tisqari qosimsha misal ha'm ma'selelerdi sheshiw tileginin` joklig'i;
- berilgen tapsirmalardi oqitiwshi ja`rdeminde duris orinlay aliwi.

To`men da`reje

- oqiwshinin` pa`nge bolg`an qizig`iwshilig`i jeterli da`rejede ka`liplespegenligi;
- oqiwshinin` bilim, ko`nikpe ha`m ta`jiriybelerinde u`zliksizliktin` bolmag`anlig`i;
- teoriyalik bilim, ko`nikpe ha`m ta`jiriybelerdin` jetispegenligi;
- misal ha`m ma`selelerdi sheshiwde qopal qa`telerge jol qoyiwi;
- oqiqliq penen g`a`rezsiz turde isley almawshilig`i;
- berilgen tapsirmalardi g`a`rezsiz turde orinlay almaslig`i.

4. Joqaridag`i juwmaqlardan kelip shiqqan halda ka`sip-o`ner ta`liminde «Miynetti qorg`aw ha`m texnika qa`wipsizligi» pa`ni boyinsha baylanisliq qay da`rejede ta`miyinlengenligin aniqlaw ha`m uliwma juwmaq shig`ariw.

3.3. Izleniwshi ta`jiriybe-sinaw jumislari, maqset ha`m uaziypalari

Ka`sip-o`ner ta`liminde pa`nnin` baylanislig`in ta`miyinlew din` bir toliq metodikasin jaratiw.

Maqsetten kelip shiqqan halda to`mendegi waziypalardi orinlaw na`zerde tutiladi:

- 1) Teoriyalik ha`m a`meliy bilimlerin` uzviyligin ta`miyinlew jollarin ko`rsetiw.
- 2) Pa`nlerdin` bir-biri menen uzviylik ha`m integratsiyani ta`miyinlew usillarin jaratiw.

3.4. Qa`liplestiriwshi ta`jiriybe-sinaw jumislari, maqset ha`m uaziypalari

Qa`liplestiriwshi ta`jiriybe-sinaw jumislarinin` maqseti - ka`sip-o`ner ta`liminde pa`nnin` uzviyligin ta`miyinlew din` bir putin metodikasinin` sapasin a`meliyatta sinap ko`riwden ibirat.

Qa`liplestiriwshi ta`jiriybe-sinaw jumislarinin` maqsetin a`melge asiriw ushin:

- ka`sip-o`ner kolledji topari studentlerine kurs boyinsha o`tilgen bilimlerin problemali usilda qaytalaw tiykarinda jan`a o`tiletug`in temalardin ka`nigelik pa`nler menen integratsiyasin ta`miyinlew boladi.

Qa`liplestiriwshi ta`jiriybe-sinaw jumislarinin` gipotezasi.

Bul metodika ka`sip-o`ner kolledji oqiwshilarinin` pa`n boyinsha pikirlew qa`biletin rawajlandiradi ha`m bilimlerde toliq o`zlestiriwge imkaniyat jaratadi, ha`mde oqitiwdin` sapasin asiriwg`a alip keledi.

Qa`liplestiriwshi ta`jiriybe-sinaw jumislarin o`tkeriw metodlari

Ka`sip-o`ner kolledji oqiwshilari menen sa`wbet, awizeki ha`m jazba sorawlar o`tkeriw, sabaqlardi guzetiw.

Qa`liplestirish ta`jiriybe-sinaw jumislari na`tiyjelerinin` analizi

Aling`an na`tiyjelerdi matematikaliq statistika ja`rdeminde analiz etiw na`zerde tutiladi.

3.5. Juwmaqlawshi ta`jiriybe-sinaw jumislari, onin` maqseti ham waziypalari

Juwmaqlawshi ta`jiriybe-sinaw jumislarinin` maqseti – islep shig`ilg`an metodikanin` jetiskenlik ha`m kemshiliklerin aniqlaw ha`mde toliqtirip bariw jollarin ko`rsetiw.

Maqsetten kelip shiqqan halda:

- 1) ta`jiriybe ha`m qadag`alaw toparlari oqiwshilarinin` tekseriw jumislari ha`m soraw-juwaplari tiykarinda aniqlang`an bilim da`rejelerin salistiriw ha`m juwmaqlar shig`ariw;
- 2) isler shig`ilg`an metodikani jan`a usinislar ha`m juwmaqlar menen bayitip bariw;
- 3) o`tkerilgen barliq ta`jiriybe-sinaw jumislarinin` uliwma analizin islep shig`iw siyaqli uaziypalardi a`melge asiriw na`zerde tutiladi.

3.6. O`tkerilgen ta`jiriybe-sinaw jumislarinin` uliwma analizi

1. Ta`kidlewshi ha`m qa`liplestirish ta`jiriybe-sinaw jumislarinin` na`tiyjelerin tastsiyqlaw ha`m material taniw sabag`inan bilimlerin o`zlestiriwge ta`sir etetug`in a`mellerdi aniqlaw.

2. Islengen metodika na`tiyjelerin basqa metodika na`tiyjeleri menen salistiriw, onin` artiqmashilig`in ko`rsetiw.

Usi da`stur tiykarida o`tkerilgen ta`jiriybe-sinaw jumislari ka`sip-o`ner ta`liminde uzviyligin ta`miyinlewge tiykar boladi.

3.7. Ta`jiriybe-sinaw jumislarinin` na`tiyjeleri ha`m olardin` analizi

Joqaridag`i ta`jiriybe-sinaw da`sturi boyinsha oqitiwshilardin` pa`nnin` baylanislig`in ta`miyinlew problemasina arnalg`an anketa sorawlari tarqatilib, olardan sa`ykes juwaplar alindi:

1. Sizin` pikirin`izshe, « Miynetti qorg`aw ha`m texnika qa`wipsizligi » pa`ni boyinsha oqiw da`sturi nege tiykarlanip duziliwi kerek?

- ma`mleketlik ta`lim standartina, uliwma orta ta`lim da`sturine tiykarlanip – 50%

- ka`sip-o`ner kolledjlerinin` qanigelik bag`darina qarap – 23%

- ilim ha`m texnika progressin esapka alg`an halda da`sturler jetilistirilip bariliwi za`rur – 27%

2. O`z ta`jiriyben`izge su`yengen halda oqiw da`sturindegi izbe-izlikti o`zgartip

sabaq bergenbisiz? Eger «awa» bolsa, onin` sapasi qanday bolg`an?

- material taniwdi fizika ha`m ximiya kursinan baslap uyretemen, bul jaqsi na`tiyje beredi – 6%

- oqiw da`sturi tiykarinda sabaq beremen – 36%

- oqiw da`sturindegi izbe-izlik ha`m baylanisliq saqlansin dep jazilg`an bolsa da, o`z ta`jiriybeme tiykarlanip oqitip ko`rgenmen. Ta`lim sapasi jaqsi bolg`an – 58%

3. Oqiwliqtan tisqari ja`ne qanday metodik qollanbalar boliwi kerek dep oylaysiz?

- oqitiwshilar ushin metodikaliq ko`rsetpe ha`m qollanbalar, klassifikatsiyalang`an test ha`m misallar toplami, qizig`arli ma`seleler toplami – 92%

- tek arnawli oqiwliq jeterli – 8%

4. Oqiwliqlar neshe variantta boliwi kerek?

- eki variantta: a`piwayi ha`m elektron – 25%

- tek bir variantta – 20%

- bir neshe variantta ha`m klassifikatsiyalang`an oqiwliqlar za`rur – 55%

Anketa soraw-juwaplarinin` analizi birinshiden oqitiwshilarda za`rur bolg`an metodik ko`rsetpelerdin` joqlig`in, ekishiden oqiw da`sturinde bul problema tek ma`mleketlik siyasati do`gereginde sheshiletug`inlig`i, u`shinshiden oqitiwshilardin` o`z u`stinde islemesligi, to`rtinshiden oqiwshilar ta`repinen o`zlestiriwde bir toliq sistemanin` joqlig`i ma`lim boldi. Bul o`z gezeginde jumisimizdin` aktualilig`in ja`ne de sipatlaydi.

II-basqish studentlerinin` Miynetti qorg`aw ha`m texnika qa`wipsizligi pa`ninen o`tilgen sabaq boyinsha bilim, ko`nikpeni o`zlestiriwshilik da`rejesi 1-tablitsada ko`rsetilgen. Bul tablitsada ta`jiriybe-sinaw jumislarinda qatnasqan ka`sip-o`ner kolledji oqiwshilarinin` o`zlestiriw ko`rsetkishleri ko`rsetilip, matematik statistika usili menen jumisimizdin` isenimliligi tastiyiqlandi.

1-tablitsa

Ta`jiriybe-sinaw jumislarinda qatnasqan oqiwshilardin` o`zlestiriw ko`rsetkishleri

Oqiw orni		No`kis qurilis ka`sip-o`ner kolledji				Barlig`i	
Toparlar ati		Ag`ash ustashilig`i ha`m parket pol to`sew isleri		Injenerlik kommunikatsiyalar qurilisi		63	
Toparlar tu`ri		qadag`alaw	Ta`jiriyde	qadag`alaw	Ta`jiriyde	qadag`alaw	Ta`jiriyde
Oqiwshilar sani		15	15	17	16	32	31
Sinawdan aldin	«5»	2	2	1	1	3	3
	«4»	3	3	5	5	8	8
	«3»	9	9	10	9	19	18
	«2»	1	1	1	1	2	2
Sinawdan	«5»	2	4	1	3	3	7

keyin	«4»	4	6	5	8	9	14
	«3»	8	5	10	5	18	10
	«2»	1	-	1	-	2	-

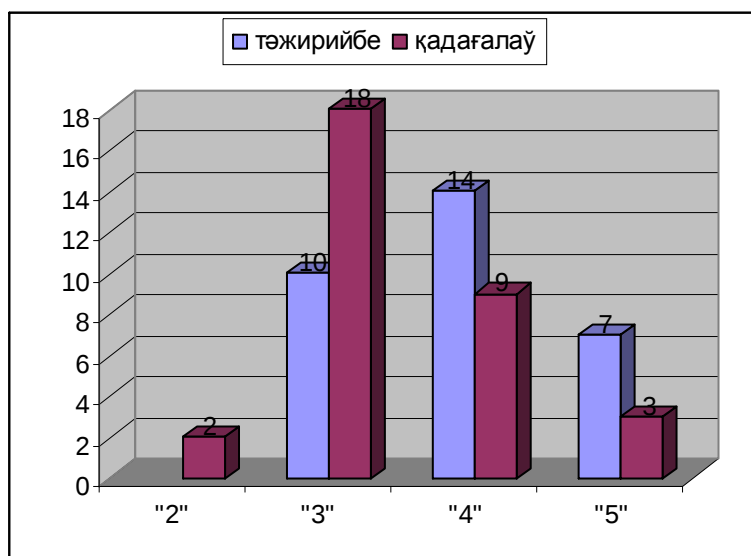
Biz ta`jiriybe- sinaw aqirindag`i 1-tablitsada keltirilgen o`zlestiriw na`tiyjelerin analiz etiw maqsetinde oni to`mendegi tablitsa tu`rinde jazip alamiz.

2- tablitsa

Ta`jiriybe-sinaw jumislarinda qatnasqan oqiwshilardin` o`zlestiriw na`tiyjeleri

Toparlar	Oqiwshilar sani	Bahalar			
		2	3	4	5
Ta`jiriybe toparlari	n=31	—	n ₂ =10	n ₃ =14	n ₄ =7
Qadag`alaw toparlari	m=32	m ₁ =2	m ₂ =18	m ₃ =9	m ₄ =3

Onin` diagramma tu`rindegi ko`rinishi to`mendegishe boladi (1-su`wret).



1- su`wret. Ta`jiriybe-sinaw na`tiyjeleri diagrammasi

3-tablitsadag`i sanli mag`liwmatlar matematik statistikanin` St`yudent ha`m Pirson usillari ja`rdeminde analiz qilindi.

Alip barilatug`in statistikalik analiz ta`jiriybe ha`m tekseriw toparlarinda aling`an o`zlestiriw na`tiyjelerin o`z-ara salistiriwdan ibarat. Bul maqsette ortasha o`zlestiriw ko`rsetkishleri ha`mde olarg`a sa`ykes standart awisiw shamalari to`mendegi formulalar arqali

esaplandi.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^4 n_i \cdot x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^4 m_i \cdot y_i$$

$$S_1^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^4 n_i \cdot (x_i - \bar{x})^2,$$

$$S_1 = \sqrt{S_1^2}$$

$$S_2^2 = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^4 m_i \cdot (y_i - \bar{y})^2,$$

$$S_2 = \sqrt{S_2^2}$$

Bul jerde x_i ha'm y_i lar sa'ykes tu'rde ta'jiriybe ha'm qadag'alaw toparlarinin o'zlestiriw ko'rsetkishleri.

Ta'jiriybe toparlari ushin:

$$\bar{x} = \frac{1}{31} \cdot (0 + 10 \cdot 3 + 14 \cdot 4 + 7 \cdot 5) = 3,9 ;$$

$$\text{protsentte } \bar{x}_0 = \frac{3,9}{5} \cdot 100 \% = 78 \%$$

$$S_1^2 = \frac{1}{31} \cdot [0 + 10 \cdot (3 - 3,9)^2 + 14 \cdot (4 - 3,9)^2 + 7 \cdot (5 - 3,9)^2] = 0,54$$

$$S_1 = \sqrt{0,54} = 0,73$$

Qadag'alaw toparlari ushin:

$$\bar{y} = \frac{1}{32} \cdot (2 \cdot 2 + 18 \cdot 3 + 9 \cdot 4 + 3 \cdot 5) = 3,4$$

$$\text{protsentte } \bar{y}_0 = \frac{3,4}{5} \cdot 100 \% = 68 \%$$

$$S_2^2 = \frac{1}{32} \cdot [2 \cdot (2 - 3,4)^2 + 18 \cdot (3 - 3,4)^2 + 9 \cdot (4 - 3,4)^2 + 3 \cdot (5 - 3,4)^2] = 0,55$$

$$S_2 = \sqrt{0,55} = 0,74$$

Demek, ta'jiriybe toparlarindag'i ortasha o'zlestiriw ko'rsetkishi qadag'alaw toparlarindag'idan joqari eken, yag'niy:

$$\bar{x}_0 = 78\% > 68\% = \bar{y}_0.$$

Endi ha'r eki topar ushin ortasha shamalarinın` anıqlık da`rejelerin esaplaymız.

$$C_1 = \frac{S_1}{x \cdot \sqrt{n}} \cdot 100\% = 2,6\% ; \quad C_2 = \frac{S_2}{y \cdot \sqrt{m}} \cdot 100\% = 2,8\%$$

Demek, ha'r eki topar ushin bul shamalar 3% ten kem, bul bolsa o`z na`wbetinde, esaplang`an ortasha shamalar joqaridag`i tablitsadag`i tanlanba toplamlar aling`an bas toplamlardin` na`ma`lim orta shamalarin duris su`wretlep, bul ko`rsetkish ta`jiriybe toparlarında joqari ekenligin (sebebi, $C_1 = 2,6\% < 2,8\% = C_2$). Biz bas toplamlarg`a sa`ykes kelgen

ortasha shamalardi μ_x ha`m  $\mu_y$  lar arqali belgilep, olar u`stpe-u`st tu`siwi haqqindag`i

$H_0 : \mu_x = \mu_y$ gipotezani aldig`a su`rip, onin` duris yamasa nadurislig`in St`yudenttin` to`mendegi statistikasi arqali tekseremiz:

$$T_{x,y} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}}} = 3,85$$

$P = 0,95$ isenim itimalina sa`ykes kelgen kritikaliq tochkani tablitsadan aniqlasaq:

$t_{0,95} = 1,96$ siyaqli boladi. Bunnan $T_{x,y} = 4,26 > 1,96 = t_{0,95}$. bolatug`inlig`i ko`rinip turipti.

Demek, biz H_0 gipotezani biykar etip, sa`ykes orta shamalardin` bir – biridan parqlaniwin ta`n alamiz. Endi ta`jiriybe ha`m qadag`alaw toparlarina sa`ykes kelgen taqsimat nizamlari ten`ligi haqqindag`i to`mendegi:

$$K_1 : F_x = F_y$$

bir jinisliliq gipotezasin Pirson statistikasi ja`rdeminde tekseremiz:

$$X_T^2 = \frac{1}{n \cdot m} \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{(nm_i - mn_i)^2}{n_i + m_i} = 17,395$$

$P = 0,95$ isenim itimalina, ha`mde azatliq da`rejesi $\nu = 4 - 1 = 3$ ke sa`ykes kelgen kritikalik tochkani tablitsadan aniqlasaq $Z_{0,95}(3) = 7,815$ boladi.

$$\text{Bul jag`dayda da, } X_t^2 = 17,395 > 7,815 = Z_{0,95}(3),$$

yag`niy  $K_1$  gipoteza biykar etiledi eken. Joqaridag`i statistikaliq analiz ta`jiriybe ha`m

qadag`alaw toparlarinda alip barilg`an oqitiw usillari bir-birinen tu`p-tiykarinan parqli bolip, ta`jiriybe toparlarinda oqiwshilardin` ta`lim aliw sapasi joqari ekenligin tastiyoqladi.

Pitkeriw qa'nigelik jumisi boyinsha juwmaqlar

«Ka'sip-o'ner kollejlerinde «elektotexnika h'a'm elektronika tiykarlari» pa'nin oqitiwda jan'a pedagogikalıq texnologiyalardan paydalaniw» pa'nine tiyisli a'debiyatlardı talıqlap, ka'sip-o'ner kolledjlerinde ka'siplik ta'limi protsessinde qollanilatug'in elektrlik qubilislardı u'yretiw h'a'm elektr a'sbap-u'skenelerin on'law metodikasında ayirim kemshiliklerdin' bar ekenligi, bul mashqala boyınsha jan'a pedagogikalıq h'a'm informatsiyalıq texnologiyalardı qollaniw h'a'm usi pitkeriw jumisi barisında usi kemshiliklerdi saplastiriw maqsetinde to'mendegi juwmakqa keldik:

1. Pitkeriw jumisi temasi ken' ashilip berilgen. Jumisti orinlaw barisında pedagogikalik metodikalıq tiykarlarg'a su'yengen h'alda oqitiwshinin' sabaqqa tayarlig'i, ko'rgizbeli qurallardan paydalaniw usillari, konspektleri berilgen. Bul pitkeriw jumisinin' temasında ka'sip-o'ner kolledjlerinde sabaq o'tiwde kollaniwshi jol-jobalar keltirilgen.

2. Elektr a'sbap-u'skenelerin on'law h'a'm isletiw pa'ni boyınsha qarakalpaq tilinde jazilg'an a'debiyatlardin' kem boliwına baylanisli orta arnawli bilim jurtlari studentleri usi jumista keltirilgen materiallardı ja'rdemshi oqiw deregi etip paydalaniwi mu'mkin.

3. Pitkeriw qa'nigelik jumisin orinlaw barisında Qurilis kolledji oqiwshilarına sabaq o'tiwde jan'a pedagogikalıq usillardı, atap aytqanda Mu'yeshler stratigiyasi, U'sh basqishli intervyu metodi, «Kubikler» stratigiyasi, «Do'n'gelek stol» texnikasi, Mashqalani sheshiw metodi h'a'm Oqilg'an tekstke juwap h'a'reketi metodlarinin' qollaniliwi qarap shig'ildi.

A'debiyatlar:

1. И.А. Каримов «2012-жыл ўатанымыз раўажланыўын жаңа баскышка көтеретуғын жыл болады» темасындағы баянатын үйрениў бойынша оқыў қолланба, Ташкент– 2012
2. Л.Г.Пришен. Учебник сельского электрика. М. Агроиздат, 1986г.
3. И.И.Иванов, В.С. Равдоник. Электротехника Изд. «Высшая школа» М. 1984г.
4. А.С. Каримов Электротехника ва электроники асослари. Тошкент:Укитувчи 1995й
5. Учебный материал Российской коллекции рефератов. Методика решения задач по электротехнике. 1996 [Бор://eleral.511clen15.ru;_p11p:/\y\y\?.re1eral5.pel;_p11p:/\y\y\?.re1eral1\\$.cot](http://eleral.511clen15.ru;_p11p:/\y\y\?.re1eral5.pel;_p11p:/\y\y\?.re1eral1$.cot)
6. Н.Турдиев «Радиоэлектроника асослари» Тошкент-«Ўқитувчи»-1992 й.
7. Кәсип-өнер колледжлеринде кәнийгелер таярлаў ушын оқыў реже ҳәм дәстүрлери
8. А.Рахимов ҳәм басқалар «Радиоэлектроникадан практикум» Тошкент-«Ўқитувчи»-1983 й.
9. Основы электротехники.www.youtube.com/watch?v=vlSMCd8mAqY
10. Краткий курс электротехники. Профобразование. [www. profobrazovanie. org/t3636-topic](http://www.profobrazovanie.org/t3636-topic)
11. И.И. Алиев. Справочник по электротехнике и электрооборудованию – М: Высшая
12. школа, 2000 г. – 255 с.
13. Т.Ф. Березкина, Н.Г. Гусева, В.В. Масленникова. Задачник по общей электротехнике и
14. основам электроники – М: Высшая школа, 2001 г. – 378 с.
- Л.А. Частоедов. Электротехника – М: УМК МПС России, 1999 г. – 464 с.
15. М.М. Кацман. Электрические машины – М: Высшая школа, 2002 г. – 469 с.
16. Ю.Г. Синдеев. Электротехника с основами электроники – Ростов н/Д: «Феникс», 2001 г.
17. – 384 с.
18. Б.И. Паначевный Курс Электротехники - Ростов н/Д: «Феникс», 2002 г. – 288 с.
19. Ж.Ғ.Йулдашев «Таълим янгиланиши йулида» Тошкент-«Ўқитувчи»-2000 й.
20. А.Рахимов «Умумий электроника» Тошкент-«Ўқитувчи»-1981 й.
21. Каяцкас А.А. «Основы радиоэлектроники» Учебник пособие для студнтов вузов по спец «Констр и производство радиоаппаратуры» Москва-«Высшая школа»-1988 г.