



**Коммерциялық емес
акционерлік қоғамы**

**АЛМАТЫ
ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ**

Электрмен жабдықтау
және энергияның
жаңғыртылған көздері
кафедрасы

ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ЖӨНДЕУ, РЕТТЕУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ

5B071800 – Электр энергетикасы мамандығының студенттері үшін есептік-
графикалық жұмыстарды орындауға әдістемелік нұсқаулар

Алматы 2019

ҚҰРАСТЫРУШЫЛАР: т.ғ.к., аға оқытушы Дмитриченко В.И., аға оқытушы Желдикбаева А.Т. Электр қондырғыларын жөндеу, реттеу және пайдалану. 5B071800 – Электр энергетикасы мамандығының студенттері үшін есептік-графикалық жұмыстарды орындауға әдістемелік нұсқаулар. - Алматы: АЭЖБУ.- 2019. – 19 б.

Электр қондырғыларын жөндеу, реттеу және пайдалану курсы бойынша әдістемелік құрал курстың жұмыс бағдарламасын, әдеби көздер тізімін, өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтарды, есептік-графикалық жұмыстарға арналған тапсырмаларды және оларды орындауға арналған әдістемелік нұсқауларды қамтиды.

Кесте 13, әдеб. – 16 атау.

Пікір беруші: доцент Курпенев Б.К.

«Алматы энергетика және байланыс университетінің» коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2019 ж. жоспары бойынша басылады.

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2019 ж.

Мазмұны

1 Пәннің мақсаттары мен тапсырмалары	5
2 Білімге талаптар.....	5
3 Есептік-графикалық жұмыстарға тапсырмалар	5
3.1 №1 есептік-графикалық жұмысқа тапсырма	6
3.2 №2 есептік-графикалық жұмысқа тапсырма	9
3.3 №3 есептік-графикалық жұмысқа тапсырма.....	13
Әдебиеттер тізімі.....	19

1 Пәннің мақсаттары мен тапсырмалары

Өнеркәсіптің дамуы өндіріс қуаттылығының үнемі өсуіне, жаңа қондырғылардың енгізілуіне байланысты. Бұл электр энергиясын тұтынудың өсуіне әкеледі, генерациялайтын қуаттылықтың өсуін және тарату желілерін дамытуды тудырады. Өнеркәсіп дамуының барлық сатыларында электр қондырғыларының жұмысы ажырамас бөлігі болып табылады: өнеркәсіп кәсіпорындарында жаңа электр жабдықтарын орнату, электр станциялары мен қосалқы станцияларға арналған қондырғыларды орнату, электр берілісінің жаңа әуе және кабелдік электр желілерін салу. Кез-келген өндіріс кәсіпорындары жабдықтарының тиімді де дұрыс жұмыс істеуі дұрыс пайдалумен, сонымен бірге электр жабдықтарын және тарату электр жүйелерін пайдалуына байланысты. Сондықтан электр энергетика саласында мамандарды даярлаудың маңызды сатысы электр жөндеу, реттеу және пайдаланудың және өндіріс кәсіпорындарының электр қондырғылары жұмыстарының әдістері мен өндіріс технологияларын үйрену болып табылады.

2 Білімге талаптар

Студент белгілі бір инженерлік есептерді шешу үшін білімін қолдану керек.

Атап айтқанда, бұл курсты игеріп, ол:

- ГОСТ, ПЭЭ, ПТБ, ПТЭ және өндірушілердің нұсқауларына сәйкес электр жабдықтарын жөндеу, реттеу мен пайдаланудың негізгі талаптарын қалыптастыру;

- жоғарыда айтылған көздердерді пайдалана отыра, сондай-ақ арнайы техникалық және анықтамалық әдебиеттерден, іс-шаралар жоспарын әзірлеуге және пайдалану үшін және электрмен жұмыс істеу үшін қажетті құжаттаманы пайдалана отырып, сондай-ақ осы жұмыстардың түрлерін орындайды.

3 Есептік-графикалық жұмыстарға арналған талаптар

№ 1 және №2 есептік-графикалық жұмыстар тапсырмалардан тұрады, студенттер электр жабдықтарын жөндеу, реттеу және пайдалану және сынау сұрақтары бойынша реферат жазады.

№ 36 есептік-графикалық жұмыста қажетті есептеулер жүргізіледі және берілген жабдықтың жөндеуіне технологиялық карта құрастырады.

Сұрақтарға жауаптар толық болуы керек және ресми сипатта болмауы керек.

Ответы на вопросы должны быть исчерпывающими и не должны носить формального характера. Оларды қажетті кестелермен, графиктермен,

сұлбалармен және т.с.с. суреттеу керек, барлығы керекті белгіленулермен жабдықталуы қажет. Рефератифтік жазбалардың көлемі 10-15 бетті құрауы керек.

Студенттер есептік-графикалық жұмыстарды екі белгі бойынша вариантты таңдай отыра орындайды:

- тегінің бірінші әріпі бойынша (1 кесте);
- сынақ кітапшасының соңғы саны бойынша.

1 к е с т е – Тапсырманы таңдауға варианттар

Сынақ кітапшасының соңғы саны	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
-------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

№ 1 есептік-графикалық жұмысқа тапсырма

Сәйкес варианттар бойынша №1 есептік-графикалық жұмысына жазбаша реферат жазу:

- 1 Электр жөндеу жұмыстарының түрлері.
- 2 Электр жөндеу жұмыстарын басқару органдарының құрылымы.
- 3 Электр жөндеу ұйымдарының рөлі мен тапсырмалары.
- 4 Электр жөндеу жұмыстарын жоспарлау және қаржыландыру.
- 5 Электр жөндеу жұмыстарының сметалық бағасының құрылымы және баға көрсеткішінің мазмұны.
- 6 Электр жөндеу жұмыстарының индустрияландыру және механизациялау негізгі.
- 7 Жобалық және жөндеу техникалық құжаттамасы.
- 8 «Тапсырыс беруші» - «Бас мердігер» - «Қосалқы мердігер»-«Мердігер» және олардың өзара іс-қимылы.
- 9 ҚР және ТМД құрылысты ұйымдастыру
- 10 Электр жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру және өндірісінің жобалары.
- 11 Электр жөндеу жұмыстарының өндірісі кезінде жүйелік графиктерді қолдану.
- 12 Екі сатыда электр жөндеу жұмыстарының өндірісін ұйымдастыру.
- 13 Жөндеу-дайындау участкілері (ЖДУ). Қосу-реттеу жұмыстарының өндірісін ұйымдастыру.
- 14 Қосу-реттеу жұмыстарын енгізу сатылары және олардың мінездемелері.
- 15 Электр жөндеу жұмыстарын материалдармен, жабдықтармен және электрконструкцияларымен жабдықталуын ұйымдастыру.
- 16 Электр жөндеу жұмыстарының өндірісі үшін жабдықтар мен материалдарды сақтау, қабылдау және шығару.

- 17 Электр жөндеу жұмыстарының өндірісі үшін жабдықтары мен материалдарының жиынтықталуын ұйымдастыру.
- 18 СИП сымдарымен ӘЖ-0,4 кВ жөндеу және пайдалану.
- 19 Электр жабдықтарын пайдалануға беру мен қабылдау.
- 20 ӘЖ жөндеу және реттеу кезіндегі қабылдау-өткізу құжаттары.
- 21 Кәбілдік желілерді жөндеу кезіндегі қабылдау-өткізу құжаттары.
- 22 Күштік трансформаторларын жөндеу кезіндегі қабылдау-өткізу құжаттары.
- 23 Электр машиналарын жөндеу кезіндегі қабылдау-өткізу құжаттары.
- 24 1000 В дейінгі күштік электр жабдықтарын жөндеу кезіндегі қабылдау-өткізу құжаттары.
- 25 1000 В жоғары тарату құрылғыларын жөндеу кезіндегі қабылдау-өткізу құжаттары.
- 26 Жалпы өндіріс тағайындамасы бар асинхронды электр жетегін жөндеу кезіндегі қабылдау-өткізу құжаттары.
- 27 Өндіріс кәсіпорындары мен қалалық жүйелеріндегі электр жабдықтарын пайдалануды ұйымдастыру.
- 28 Өндіріс кәсіпорындарында электр шаруашылығын басқару жүйесі.
- 29 СИП сымдарымен ӘЖ-10 кВ жөндеу және реттеу.
- 30 Электр жабдықтарын профилактикалық сынау және жөндеу.
- 31 Қосалқы стансадағы және тарату құрылғыларындағы жазу жүйелері мен аспаптары.
- 32 Электр шаруашылығын пайдалануға жауапкершілік.
- 33 Эксплуатациялық қызметкерлерге талаптар.
- 34 Жоспарлық-алдын алу жөндеулерін ұйымдастыру.
- 35 6-110 кВ тарату құрылғыларындағы оперативтік ауыстырып қосудың өндірісі.
- 36 Электр жабдықтарын пайдалану кезіндегі техникалық қауіпсіздік.
- 37 Электр энергиясының сапасы және олардың нормалануы.
- 38 Өндіріс кәсіпорындарындағы кернеу сапасы көрсеткіштерін өлшеу.
- 39 Өндіріс кәсіпорындарында қолданылатын фильтр-өтемдеуші құрылғылар, олардың тағайындамасы мен құрылысы.
- 40 Фильтр-симметриялаушы құрылғылар және олардың тағайындамасы.
- 41 Өндіріс кәсіпорындарын электрмен жабдықтау жүйесіндегі өтемелеу үшін қолданылатын реактивті қуаттың статикалық көздері.
- 42 Өндіріс кәсіпорындарындағы электр энергиясын пайдаланудың автоматтандырылуын есепке алу.
- 43 Өндіріс кәсіпорындарында басқарудың автоматтандырылған жүйесі (БАЗ) энергиясын жобалау және құрастыру.
- 44 Жұмыс істеп тұрған электр қондырғыларында жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасы бойынша ұйымдастырушылық және техникалық іс-шаралар.

45 Нарядқа енгізілетін қолданыстағы электр қондырғыларында электр монтаждау және реттеу жұмыстарын орындау қауіпсіздігіне жауапты тұлғалар.

46 Қоршаған ортаның сипатына байланысты санаты бойынша электр қондырғылары бар үй-жайларды жіктеу.

47 Жарылыс қаупі бар өндірістерде электр жабдықтарын монтаждау ерекшеліктері.

48 Жарықтандыру қондырғыларын индустриялық монтаждау.

49 Цех желілерінің металл конструкцияларының түрлері және оларға қойылатын талаптар.

50 Кернеуі 1000 В дейінгі цехтық электр желілерінің көтергіш металл құрылымдары.

51 Электр жабдықтарын балқитын сақтандырғыштармен қорғау, қолдану саласы және мысалдар.

52 Жарылыс қаупі бар қондырғыларда электр желілерін монтаждау ерекшеліктері.

53 Монтаждаудан кейін зауыттың ішкі электр желілері мен жарық беретін электр қондырғыларын қабылдау.

54 Крандардың электр жабдықтарын монтаждау.

55 1000 В дейінгі кернеуге арналған электр жабдықтарының маркалары, типтері және негізгі параметрлері (автоматтар, контакторлар, іске қосқыштар, жылу релелері, ӨҚҚ, активті және реактивті энергия есептеуіштері).

56 Қосалқы станциялардың ТҚ электр жабдықтарын сынау.

57 6-10 кВ кернеудегі электр жабдықтарының маркалары, типтері мен негізгі параметрлері (кабельдер, сымдар, ажыратқыштар, конденсаторлық қондырғылар, ток пен кернеудің өлшеуіш трансформаторлары, сақтандырғыштар, айырғыштар).

58 Қауіпсіздік ережелері және табиғат қорғау талаптарын сақтау.

59 Электр қозғалтқыштарын іске қосу және тоқтату, қолданылатын сұлбалар.

60 Техникалық құжаттамаға қойылатын талаптар.

61 Өнеркәсіптік кәсіпорын және қала аумағы бойынша кәбілдерді траншеяға, каналдарға, блоктарға және т. б. төсеу.

62 Кәбілдік желілерді құрылғаннан кейін оларды пайдалануға қабылдау.

63 Кәбіл желілеріне қызмет көрсету, жөндеу.

64 Кәбіл желілерінің зақымдалу орнын анықтау.

65 Электр коррозиядан кәбілдік желілерді және адасқан токтарды қорғау.

66 Өуе желілері элементтерінің конструкциясы.

67 Сымдар мен тростарды қосу және бекіту тәсілдері.

68 ӘЖ салынғаннан кейін оларды пайдалануға қабылдау.

69 ӘЖ тексеру және жөндеу.

- 70 Кернеуі 6-35 кВ қатты ток өткізгіштерді монтаждау және пайдалану.
- 71 Кернеуі 6-35 кВ иілгіш ток өткізгіштерді монтаждау және пайдалану.
- 72 Күштік трансформаторларды монтаждау кезіндегі дайындық жұмыстары.
- 73 Күштік трансформаторларды тексеру, кептіру және құрастыру.
- 74 Трансформаторларды орнату және іске қосу-жөндеу жұмыстарын жүргізу.
- 75 Трансформаторлардың ақаулықтары және жөндеу.
- 76 Электр машиналарының құрылымдық орындалуы.
- 77 Электр машиналарын монтаждау бойынша дайындық жұмыстары.
- 78 Ірі электр машиналарын монтаждау.
- 79 Жаңадан жөнделген электр сымдарын пайдалануға қабылдау.
- 80 Күштік трансформаторлар мен реакторларды пайдалану.
- 81 Электр қозғалтқыштарының ақаулықтары және оларды жөндеу.
- 82 ТЖЗ және жарылыс қауіпті қоспаларды анықтау, олардың санаттары мен класстары.
- 83 Жарылыс қауіп бар қондырғылардағы электр желілері.
- 84 Жарылыс қауіп бар өндірістердің электр жабдықтарын пайдалану.
- 85 1000 В дейінгі желілердегі жерге тұйықтау және басқа да қорғау шаралары.
- 86 1000 В жоғары желілердегі жерге тұйықтау және басқа да қорғау шаралары.
- 87 Жерге тұйықтау желілерін орындау. Жерге тұйықтау және жерге тұйықтау өткізгіштері.
- 88 Жерге тұйықтау өткізгіштерді профилактикалық сынау.
- 89 Жерге тұйықтау құрылғыларын пайдалану.
- 90 Тарату құрылғыларын және қосалқы станцияны пайдалану.
- 91 Әуе ЭБЖ мен ток құбырларын пайдалану.
- 92 Кәбілдік желілерді пайдалану (ПТЕ).
- 93 Кәбілдердің соңғы бітеулері.
- 94 Кәбілдердің ток өткізгіш желілерін ұштау.
- 95 Жасырын электр сымдарын монтаждау.
- 96 Тросты электр сымдарын монтаждау.
- 97 Ашық электр сымдарын монтаждау.
- 98 Электр қозғалтқыштарын пайдалану (ПТЕ).
- 99 ӘЖ сымдарын монтаждау.
- 100 1000 В дейін және одан жоғары желілерде бейтараптандырудың жұмыс режимдері.

№ 2 есептік-графикалық жұмысқа тапсырма

Вариантқа сәйкес №2 есептік-графикалық жұмыстың теориялық бөлімінің реферативтік хабарламасын құрастыру:

- 1). АВМ-4 (10) сериялы автоматтар.
- 2). АВМ-15 (20) сериялы автоматтар.
- 3). А 3100 сериялы автоматтар.
- 4). А 3700 сериялы автоматтар.
- 5). «Электрон» сериялы автоматтар.
- 6). Магниттік қосқыштар және контакторлар.
- 7). Тарату қалқандары және күштік пункттер.
- 8). Жарықтандыру қалқандары мен пункттері.
- 9). ШМА сериялы магистралды шинасымдары.
- 10). ШРА сериялы тарату шинасымдары.
- 11). Троллейлік және жарықтандыру шинасымдары.
- 12). РҚЖА пайдалану (ПТЕ).
- 13). Люминесценттік шамдары бар жарықтандыру қондырғылары.
- 14). ДРЛ, ДРИ, ДНаТ шамдары бар жарықтандыру қондырғылары.
- 15). ДКсТ, ДКсШ ксенондық шамдары бар жарықтандыру қондырғылары.
- 16). Жарылыстан қорғанысы бар шамдалдардың жарықтандыру қондырғылары.
- 17). Электр жабдықтарын және монтаждау бұйымдарының элементтерін құрылыс конструкцияларына бекіту.
- 18). Қалыпты ортасы бар үй-жайлардағы сымдардың, кәбілдердің маркалары және оларды төсеу әдістері.
- 19). Ылғалды және шикі үй-жайларда сымдардың, кәбільдердің маркалары және оларды төсеу тәсілдері.
- 20). Жарылыс қауіпі бар үй-жайларда сымдардың, кәбільдердің маркалары және оларды төсеу тәсілдері.
- 21). Сымдар мен кәбілдердің ток өткізу желілерін дәнекерлеумен, пісірумен, нығыздаумен және т.б. біріктіру.
- 22). Кернеуі 1000 В дейінгі желілер мен электр қондырғыларын зақымданудан және қауіпті қалыпты емес режимдерден сақтандырғыштармен және автоматтармен қорғау.
- 23). Желілер мен электр қондырғыларын жерге бір фазалы тұйықталудан қорғау және 380/220 В желілеріндегі фаза-нөл тізбегінің кедергілерін анықтау.
- 24). Жерлендіргіш қондырғыларды пайдалану (ПТЕ).
- 25). Кернеуі 10/0, 4 кВ 1000 кВА цехтық қосалқы станциясының қорғаныстық жерге тұйықтау құрылғысы, мақсаты және пайдалануы.
- 26). Доғалы электр пештерінің электр жабдықтарын пайдалану және жөндеу.

- 27). Найзағайдан қорғау құралдарының құрылысы, мақсаты және пайдаланылуы.
- 28). Тұрақты ток электр қозғалтқыштарын пайдалану және жөндеу.
- 29). Асинхронды қозғалтқыштарды пайдалану және жөндеу.
- 30). Синхронды қозғалтқыштарды пайдалану және жөндеу.
- 31). Асқын кернеуден қорғауға арналған жабдықтарды пайдалану (ПТЕ).
- 32). Крандардың электр жабдықтарын пайдалану және жөндеу.
- 33). 1000 В дейін және одан жоғары электр машиналары орамдарының ылғалдану дәрежесін анықтау.
- 34). 1000 В дейін және одан жоғары электр машиналарының орамдарын кептіру.
- 35). Электр қозғалтқыштарының механикалық бөлігін жөндеу және роторын теңгеру.
- 36). Электр қозғалтқыштарын қабылдау-тапсыру сынақтары (ЭҚҚЕ).
- 37). Асинхронды қозғалтқыштардың зақымдануының негізгі түрлері және қауіпті қалыпты емес режимдері және оларды қорғау.
- 38). Синхронды қозғалтқыштардың зақымдануының негізгі түрлері және қауіпті қалыпты емес режимдері және оларды қорғау.
- 39). Төмен температураларда кәбілдерді төсеу және оларды қыздыру.
- 40). Бақылау кәбілдерінің маркалары, қолданылу саласы және төсеу тәсілдері.
- 41). 1 кВ жоғары күштік кәбілдердің маркалары, қолдану аймағы және төсеу.
- 42). 35-110 кВ ажыратқыштарды пайдалану, жөндеу және баптау.
- 43). Күштік трансформаторлардың ақаулықтары.
- 44). Кәбілдің зақымдалу орнын анықтау.
- 45). Қосу және тоқтату муфтalarını орнату арқылы кәбілдерді жөндеу.
- 46). Күштік кәбілдердің соңғы муфтalarını орнату.
- 47). 35-110 кВ әуе желілерін пайдалану және жөндеу.
- 48). 6-10 кВ әуе желілерін пайдалану және жөндеу.
- 49). Салмағы 100 тонна электр жабдығын тасымалдау тәсілдері, шарттары және талаптары.
- 50). 110 кВ дейінгі кернеулі тарату желілерінде АКШ таңдау және оларды қолдану мысал келтіріңіз.
- 51). Ажыратқыштардың жетектері, олардың сипаттамалары, баптау және пайдалану.
- 52). Жүктеме ажыратқыштары, 6-10 кВ желілердегі ажыратқыштар, олардың сипаттамалары, баптау және пайдалану.
- 53). Күштік трансформаторлардың бос жүрісінің және қысқа тұйықталуының шығынын өлшеу.
- 54). Күштік трансформаторлар орамаларының ылғалдану дәрежесін анықтау.

- 55). Трансформация коэффициентін өлшеу және күштік трансформаторлар орамдарының қосылу тобын тексеру.
- 56). Кернеуі 35-110 / 6-10 кВ БТҚС күш трансформаторларының сипаттамасы, оларды пайдалану және ревизиялау.
- 57). Кернеуі 6-10/0,4-0,66 кВ цехтық қосалқы станциялардың күштік трансформаторларының сипаттамасы, оларды пайдалану және ревизиялау.
- 58). Күштік трансформаторларды сынамалық қосу және пайдалануға тапсыру.
- 59). Күштік трансформаторлардың орамдарын кептіру.
- 60). Кернеуі 35-110 кВ тарату құрылғыларына қызмет көрсету, профилактикалық сынау және жөндеу.
- 61). Кернеуі 6-220 кВ тарату құрылғыларындағы жедел ауыстырып қосу.
- 62). РҚЖА құрылғыларындағы оперативтік токтың жүйелері.
- 63). Релелік қорғау, автоматика және электр энергиясын есепке алу аспаптарын пайдалану, баптау.
- 64). АҚҚ, АРҚ сұлбасын баптау және пайдалану.
- 65). Диэлектрлік шығындары бұрышының тангенсін өлшеу.
- 66). Трансформатор майын сынау.
- 67). Кеңейткішті және газ релесін жөндеу және пайдалану.
- 68). Жүктемедегі трансформатордың кернеуін реттеуге арналған ауыстырып-қосқыш құрылғылардың құрылғысы және баптау.
- 69). 1000 В дейін және одан жоғары электр қондырғыларында қорғаныс құралдарын тексеру және сынау.
- 70). Трансформатор майын қалпына келтіру.
- 71). Ток трансформаторларын қосу сұлбалары, қабылдау-тапсыру сынақтары және пайдалану.
- 72). Кернеу трансформаторларын қосу сұлбалары, қабылдау-тапсыру сынақтары және пайдалану
- 73). Оқшауланған бейтарабы бар электр желілеріндегі оқшаулау жағдайын бақылау.
- 74). Ток трансформаторларын магниттеу сипаттамаларын алу және олардың трансформация коэффициенттерін өлшеу.
- 75). Жүктеме ажыратқыштарын, ажыратқыштарды және жерге тұйықтау пышақтарын монтаждау, пайдалану.
- 76). Адамдарды жоғары жиілікті магнит өрісінен қорғау.
- 77). Кернеуі 6-10 кВ косинусты конденсаторларды қабылдау-тапсыру, профилактикалық сынау және пайдалану.
- 78). Кернеуі 1000 В дейінгі косинусты конденсаторларды қабылдау-тапсыру, профилактикалық сынау және пайдалану.
- 79). 35-110 кВ АКШ разрядтауыштарын қабылдау-тапсыру сынақтары және пайдалану.
- 80). БПТ және БПН қоректендіру блоктарын монтаждау, баптау және пайдалану.

- 81). АЖЖ жүйелерінің құрылысы, монтаждау, баптау және пайдалану.
- 82). Икемді және қатты ток өткізгіштерін қабылдау-тапсыру және алдын алу сынақтары.
- 83). 35-220 кВ әуе желісі оқшаулағыштарының зақымдану орнын тексеру.
- 84). Оқшауланған бейтарабы бар 6-35 кВ үшфазалы электр тораптарының жұмыс режимі және пайдалану.
- 85). Доға сөндіргіш катушкалар (жерге тұйықтаушы реакторлар) арқылы Жерге тұйықталған 6-35 кВ үш фазалы электр тораптарының жұмыс режимі және пайдалану.
- 86). Доға сөндіргіш катушкалардың (жерге тұйықтаушы реакторлар) құрылғысы, мақсаты, таңдау және оларды қосу сұлбалары.
- 87). Жерге тұйықталған бейтарабы бар үш фазалы электр тораптарының жұмыс режимі және пайдалану.
- 88). Темір қабығы бар кәбілдерді кезбе токтардың әсері нәтижесінде электр коррозиядан қорғау.
- 89). Кернеуі 6-35 кВ 1,5-5 кА токтарға иілгіш ток өткізгіштерді пайдалану және жөндеу.
- 90). Кернеуі 6-35 кВ 3-5 кА токтарға қатты ток өткізгіштерді пайдалану және жөндеу.
- 91). Ток өткізгіштерді атмосфералық асқын кернеулерден қорғау.
- 92). Оқшауланған бейтарабы бар желілердегі коммутациялық асқын кернеулердің сипаттамасы.
- 93). СҚКТҚ (КРУН) 6-10 кВ ұяшықтары бар тарату құрылғысын пайдалану, баптау, жөндеу және профилактикалық сынау.
- 94). Оқшауланған бейтарабы бар желілердегі релелік қорғаныс.
- 95). Антирезонансты кернеудің өлшеуіш трансформаторлары.
- 96). Реакторлардың қабылдау-тапсыру, алдын алу сынақтары және пайдалануы.
- 97). Жерге тұйықтау құрылғыларын сынау және пайдалану.
- 98). Электр жабдықтарын баптау кезінде сыйымдылық пен индуктивтілікті өлшеу.
- 99). Релелік қорғаныс схемаларының элементтерін баптау кезінде векторлық диаграммаларды белгілеу және алу тәртібі.
- 100). Электр жабдықтарын баптау кезінде жылдам әрекет ететін үрдістерді осциллографиялау.

№3 есептік-графикалық жұмысқа тапсырма

Форма бойынша электр жабдықтарын монтаждауға технологиялық карта жасау (2 кесте). Жабдыққа тапсырма нөмері мен бастапқы берілгендер 3-12 кестелері бойынша алынады. Технологиялық картаны жасау кезінде

төменде көрсетілген алдын ала есептеулер мен түсініктемелер орындалуы тиіс.

2 к е с т е – Технологиялық карта

Жұмыс операцияларының атауы	Құралдар, механизмдер және аспаптар	Қажетті материалдар	Технологиялық берілгендер
1	2	3	4

Әдістемелік нұсқаулық

Технологиялық картаны толтыру тәртібі келесідей болуы тиіс.

Бірінші бағанада а қоймадан немесе зауыттан жабдықты жеткізуден бастап, бумаларды ашудан, ревизиядан, тексеруден, сынаудан бастап және жүктемемен сынауға дейін құжаттаманы қабылдап алумен, жабдықты орнатумен, монтаждаумен және баптаумен байланысты барлық операциялар көрсетіледі. Операциялардың реттілігі қатаң түрде сақталуы керек. Мысалы, кәбілдерді төсеу кезінде алдымен траншея қазылуы тиіс, кәбіл төселіп, одан кейін траншея құюлуы керек және т.б.

Екінші бағанада әрбір операцияны орындауға қажетті аспаптар, механизмдер, құралдар және олардың саны атап өтіледі; аспаптарды таңдау барысында электрлендірілген құралға немесе арнайы механизмге артықшылық беру керек.

Үшінші бағанада әрбір операция үшін бөлек және операцияның түріне байланысты түр-түрінде және сандық түрде қажетті материалдар көрсетіледі; материалдар саны бір операцияға немесе монтажға беріледі.

Төртінші бағанда қандай да бір жұмыс операцияларын орындау кезінде ескерілуі тиіс технологиялық, паспорттық немесе анықтамалық деректер көрсетіледі. Бұл деректер механизмдер мен аспаптарды таңдау үшін қажет.

Технологиялық картаны құру алдында жабдықты, материалдарды таңдау үшін қажетті есептеулер жүргізу және олардың паспорттық мәліметтерін келтіру қажет, төменде әртүрлі электр жабдықтарын монтаждау үшін есептеулер мен түсіндірмелердің құрамы мен реттілігі келтірілген.

а) Кәбілді, әуе желілерін және ток өткізгіштерін таңдау үшін алдымен берілген қуат пен кернеу бойынша токты табу керек, одан кейін қалыпты және авариялық режимінде, кернеу шығыны мен механикалық беріктігі бойынша токтың экономикалық тығыздығы бойынша қимасын анықтау қажет. Кәбілдің, сымның және шинаның қимасы мен ұзындығына тәуелді олардың салмағы мен кәбілі мен сымдары бар барабандар санын, муфталар қосылуын, жалғау әдістерін және т.б. көрсету керек. Траншеялардың, блоктардың, туннельдердің, эстакадалардың және салынған кәбілдері, ток өткізгіштері мен сымдары бар тіректердің эскиздерін салу қажет.

б) Берілген нысанның (ТҚ, қосалқы станциялардың) жерге тұйықтау контурының кедергісі, жерге тұйықтағыштардың саны мен орналасуы (өзектер, бұрыштар) нысанның техникалық және құрылымдық параметрлерін, топырақтың және т. б. кедергісін есепке ала отырып анықталады. Жоспарда қосалқы станцияның және тарату құрылғыларының жерге тұйықталу контуры мен оған жалғанған электр жабдықтарын көрсету керек. АТҚ және ТҚ өлшемдері трансформаторлардың қуатына, санына және ТҚ ұяшықтарына байланысты типтік жобалардан қабылдансын.

в) Үй-жайдың электр жарығын монтаждау жарық ағынын пайдалану коэффициенті, шамдардың саны мен қуатын таңдау, шамдардың түрі, оларды бекіту тәсілі, қоректендіру пунктін орнату, сымдарды төсеу және т. б. әдісімен жеңілдетілген жарық техникалық есептеуден кейін жүргізіледі. Сымдардың қимасын рұқсат етілген ток және механикалық беріктік бойынша анықтау қажет.

г) 6-10кВ тарату құрылғыларының монтажына сондай-ақ жеткізу, ұяшықтар жабдықтарын тексеру, үй-жайды монтажға қабылдау, ұяшықтарды орнату мәселелері кіреді. Берілген ұяшықтар саны есебінен тарату құрылғысын жалғауының электрлік сұлбасын сызу керек (құрама шиналардың екі секциясы, енгізу ұяшықтары, шығатын желілер, секциялық ажыратқыш, кернеу трансформаторлары). Қажетті өлшемдерді көрсете отырып, ұяшықтары бар ТҚ жоспары мен қимасын сызу және көрсетілген ұяшықтары бар қосалқы станцияларды іске қосу-баптау жұмыстары мен сынаудың толық кешенін сипаттау керек.

д) Синхронды қозғалтқыштарды монтаждау алдында берілген параметрлерге сәйкес қозғалтқыш түрі мен оған қоздырғышты таңдау мәселелері болады. Қозғалтқыштың номиналды тогы бойынша қиманы, қоректендіруші кәбілдің маркасын, ажыратқышы бар ұяшықты таңдау және оларды бірыңғай тұтас ретінде қозғалтқышты монтаждауға қосу қажет. Қорғау және есептеу құралдарын көрсете отырып, қозғалтқышты қосу сұлбасын сызу және іске қосу-баптау жұмыстары мен сынаулардың толық кешенін сипаттау керек.

е) Күштік трансформаторды монтаждауға тасымалдау, түсіру, тексеру, орнату, қабылдау-тапсыру сынақтары және оны бос жүріс пен жүктемеге қосу мәселелері кіреді. Трансформатордың типі мен техникалық сипаттамасын келтіру керек.

Күштік трансформаторлар бойынша іске қосу-реттеу жұмыстарын сипаттау кезінде қосу тобын тексеру және дифференциалды қорғанысының болуын ескере отырып векторлық диаграммаларды құру қажет.

ж) 1000 В дейін және одан жоғары аппараттарды монтаждау көлеміне жабдықты жеткізу, тексеру, орнату мәселелері кіреді. Аппараттардың техникалық сипаттамаларын, кернеу ток трансформаторларын қосу сұлбаларын, күштік қалқандарды, шина өткізгіштерді толтыру сұлбаларын, автоматтар қорғаныс сипаттамаларын және т.б. келтіру қажет.

Электр жабдықтарының барлық түрлерін монтаждауға арналған технологиялық карта ЭҚЕ сәйкес сынақтарды және қабылдау-тапсыру құжаттамаларының тізбесін қамтуы тиіс.

Барлық жетіспейтін мәліметтерді студенттер анықтамалардан таңдайды.

3 кесте – 6-10 кВ тарату құрылғыларының ұяшықтары

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Ұяшықтар типі	КСО	КСО	КСО	КСО	КТҚ	КТҚ	КТҚ	СКТҚ	СКТҚ	СКТҚ
Кернеу, кВ	6	10	6	10	6	10	6	10	6	10
Ұяшықтар саны	20	24	14	16	24	20	14	16	20	24

4 кесте – Синхронды қозғалтқыштар

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Қуат, кВт	150	1600	2000	2500	3200	4000	5000	800	630	500
Айналу жиілігі, айн./мин	375	500	1500	600	750	1000	1000	1500	3000	3000

5 кесте – Күштік трансформаторлар

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Қуат, МВА	25	4,0	2,5	6,3	10	16	1,6	6,3	0,63	1,0
ЖК/ТК кернеу, кВ	110/10	35/6	35/6	35/6	110/10	110/6	10/0,4	110/10	10/0,66	10/0,4

6 кесте – Қосалқы станцияны немесе ТҚ жерге түйықтау

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Қорғалатын нысан	ТҚ			Цехтік қосалқы станция			БТҚС			
Ұяшықтар саны немесе трансформатордың қуаты, МВА	20	25	30	2×1,0	1×1,6	2×0,63	2×25	2×6,3	2×16	2×10
Кернеу, кВ	6	10	10	10/0,4	10/0,66	10/0,4	110/6	35/10	110/10	35/6
Топырақ	Балшық				Құмдақ		Саз		Қара топырақ	

7 кесте – L км қашықтыққа Р қуатын беруге арналған әуе желілері

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
P, МВт	35	50	0,2	0,15	2	2	6	5	1	0,25
Кернеу, кВ	110	110	0,4	0,4	35	6	10	10	6	0,4
L, км	40	30	0,6	0,7	18	2	2,5	3	2,5	0,5
Cos φ	0,93	0,9	0,85	0,87	0,85	0,9	0,9	0,85	0,85	0,8

8 кесте – L км қашықтыққа Р қуатын беруге арналған кабельдік желілер

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
P, МВт	0,5	5	2	1	3	5	3	15	10	15
Кернеу, кВ	0,4	35	10	6	6	10	10	110	35	110
L, км	0,5	2	3	2,5	0,5	0,5	1,2	3	3	2
Cos φ	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95
Төсеу әдісі	Траншея			Эстакада		Блоктар	Канал	Туннель		

17

9 кесте – L км қашықтыққа Р қуатын беруге арналған ток өткізгіштер

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
P, МВт	40	60	20	40	150	80	120	100	30	130
Кернеу, кВ	10	6	10	6	110	110	35	110	10	35
L, км	1	0,9	1,2	0,8	1,3	1,4	1,5	1	1	1,2
Cos φ	0,93	0,9	0,85	0,87	0,85	0,9	0,9	0,85	0,85	0,8
Конструкциясы	Қатты				Иілгіш					

10 кесте – Үй-жайлардың электрлік жарықтағандырылуы

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Үй-жай түрі	Оқу		Механикалық цех		Кір жуатын орын		Бояу цехы		Ағаш цехы	Құю цехы
Ұзындығы, м	36	72	100	60	36	48	42	36	30	100
Ені, м	6	10	36	18	12	18	12	12	12	36
Биіктігі, м	3,5	4	8	6	5	6	5	5	6	12
Қабырғаның шағылысуы, %	70	50	50	30	30	30	30	50	50	50
Төбенің шағылысуы, %	50	50	30	30	30	30	30	30	30	10

1 1 к е с т е – Электр аппараттары

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Аппараттың түрі	Вакуумдық ажыратқыш		Реактор РБАС	Ток трансформаторы		Кернеу трансформаторы		Элегазды ажыратқыш		Асқын кернеу шектегіш
Кернеу, кВ	10	6	10	10	110	10	110	220	110	110
Номиналды ток, А	800	1000	2000	800	120	-	-	200	170	-

1 2 к е с т е – 0,4 кВ төменвольтты аппаратура

Вариант, сынақ кітапшасының екі соңғы саны	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
Жабдықтың түрі	Автомат		ҚӨҚ	ШРА		ШМА		Тарату құрылғысы		
Номиналды ток, А	2000	3000	40	250	600	2500	4000	-	-	-
Басқа деректер	2 енгізу және секциялық	2 енгізу және секциялық	$\Delta I = 0,03A$	3×25 м	15 м	100 м	150 м	Сыртқы шкаф, 2,5 кВТ бойынша 6 өтетін 3 фазалы желі	Ішкі шкаф, 1 кВТ бойынша 15 өтетін 1 фазалы желі	Есептегіші бар аспалы қалқан, 1 кВТ бойынша 20 өтетін 1-ф желі

Әдебиеттер тізімі

- 1 Белов Н.В. Библия электрика. – Минск: Харвест, 2011. – 640 с.
- 2 Бредихин А.Н. слесарь-электромонтажник. Справочник. 2-ое издание. – М.: ИП Радио Софт, 2014. – 368 с.
- 3 Дубинский Г.Н., Левин Л.Г. Наладка устройств электроснабжения напряжением свыше 1000 В. Издание 2-ое. – М.: СОЛОН-Пресс, 2014. – 538 с.
- 4 Казанина И.В. Наладка и эксплуатация электрооборудования в системах электроснабжения. Конспект лекций для магистрантов специальности 6М071800 – Электроэнергетика. – Алматы. АУЭС, 2010. – 36 с.
- 5 Киреева Э.А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов): справочное издание / Киреева Э.А., Шеретнев С.Н. Под. общ.ред. шеретнева С.Н. – 2 –ое изд. – М.: КНОРУС, 2013. – 864 с.
- 6 Кисаримов Р.А. Справочник электрика. Издание 4-е исправ. и доп. – М.: ИП Радио Софт, 2014. – 514 с.
- 7 Корянин-Черняк С.Л. Справочник домашнего электрика. Издание 7-е. – СПб.: Наука и техника, 2009. – 400 с.
- 8 Красник В.В. 102 способа хищения электроэнергии. – М.: ЭНАС, 2013. -160 с.
- 9 Пестриков В.М. Современный квартирный электрик. Издание 2-е. – СПб.: БХВ –Петербург, 2012. – 448 с.
- 10 Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ) – Алматы, 2007. – 588 с.
- 11 Правила устройства электроустановок. Вопросы и ответы. Учебно-практическое пособие. Издание 2-е издание. – М.: КНОРУС, 2014. – 288 с.
- 12 Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Альтернативные источники энергии. – М.: ИП Радио Софт, 2015. – 248 с. ил.
- 13 Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электроснабжение. Учебное пособие. – М.: ИП Радио Софт, 2015. – 328 с.
- 14 Сибикин Ю.Д. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов. Учебное пособие. – М.: Форум: ИНФРА – М, 2015. – 384 с.
- 15 Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. Издание 3-е стереотипное. – М.: ИП Радио Софт, 2013. – 464 с.
- 16 Фадеев В.Б. Электрооборудование распределительных устройств до и выше 1000 вольт. Конспект лекций для студентов всех форм обучения специальности 050718 – Электроэнергетика. - Алматы: АУЭС, 2008. – 56 с.

КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМ
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Электрмен жабдықтау және энергияның жаңғыртылған көздері
кафедрасы

БЕКІТЕМІН
Оқу әдістемелік
жұмыс бойынша Проректор
_____ С.В. Коньшин
« ____ » _____ 2019 ж.

**ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ЖӨНДЕУ, РЕТТЕУ ЖӘНЕ
ПАЙДАЛАНУ**

5В071800 – Электр энергетикасы мамандығының студенттері үшін есептік-
графикалық жұмыстарды орындауға әдістемелік нұсқаулар

КЕЛІСІЛДІ
ОӘД директоры
_____ Р.Р. Мухамеджанова
« ____ » _____ 2018ж.

ЭЖжЭЖК кафедрасында
қарастырылды және мақұлданды
№ 7 хаттама
«06» наурыз 2019 ж.

ӘҚ және Э бойынша ОӘК төрағасы
_____ Б.К. Курпенов
« ____ » _____ 2019ж.
Редактор
_____ Ж. Изтелеуова
« ____ » _____ 2019ж.

ЭЖжЭЖК кафедрасының
меңгерушісі т.ғ.к., доцент
_____ К.Т. Тергемес
Құрастырушылар:
ЭЖжЭЖК кафедрасының аға
оқытушысы

Стандарттау бойынша маман
_____ Н.К. Молдабекова
« ____ » _____ 2019ж.

_____ В.И. Дмитриченко
ЭЖжЭЖК кафедрасының аға
оқытушысы
_____ А.Т. Желдикбаева

Алматы 2019

Жиынтық жоспар 2019ж., поз.3

Дмитриченко Виктор Иванович
Желдикбаева Айсауле Такеновна

**ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ЖӨНДЕУ, РЕТТЕУ ЖӘНЕ
ПАЙДАЛАНУ**

5B071800 – Электр энергетикасы мамандығының студенттері үшін есептік-
графикалық жұмыстарды орындауға әдістемелік нұсқаулар

Редактор Ж.Н. Изтелеуова
Стандарттау бойынша маман Н.К. Молдабекова

Басуға қол қойылды _____
Таралымы 50 дана
Көлемі 1,25 оқу-басп.т.

Пішімі 60x84 1/16
Баспаханалық қағаз №1
Тапсырыс _____. Бағасы 625 тг.

«Алматы энергетика және байланыс университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы
көшіру-көбейту бюросы
050013, Алматы, Байтұрсынұлы к-сі., 126/1