

алгоритмді тапқан соң «Алгоритмді қалай сандық жүзеге асырауға болады?» деген проблемалық сұрақ қояды. Содан кейін оқытушы студенттерге мынаны білуді ұсынады: Алгоритмнің қадамдары қандай есептерден тұрады? Бұл есептер туралы не білесіз? Ол есептерді қандай әдістермен сандық шешуге болады? Студенттер бұл мәселелерді өз беттерінше шешіп, дұрыс болжам жасайды. Одан соң оқытушы студенттерге осы алгоритмді сандық жүзеге асыру үшін компьютердің көмегіне жүгінуді тапсырады.

Ұсынылған алгоритм қадамдары жәй дифференциалдық теңдеулер үшін Коши есептерін шешуден, сызықты және сызықты емес алгебралық теңдеулер жүйелерін шешуден тұратындықтан студенттерге алдыңғы игерілген білімдерін тиімді қолдана отырып қойылған проблеманы шешу күтіледі. Мәселені шешу барысында студенттер барынша дербестік танытады. Осы кезде оқытушы ол үшін стандартты емес рөл атқарады: ол тек процесті басқарады, студенттердің ойларын дұрыс бағытта бағыттайды.

Студенттер өздерінің алгоритм қадамдарын орындау нұсқалары мен ескертпелерін ұсынады: ұсынылған алгоритм есепті тез шығаруға мүмкіндік береді бірақ алгоритм қадамдарындағы есептерді шешуде дәлдігі жоғары әдістерді таңдай білу керек.

Осылайша, проблемалық оқыту және есептерді дәйекті шешу арқылы оқытушы студенттерге бұрын алған білімдерін жаңа және бейтаныс жағдайларда өз бетінше пайдалануға мүмкіндік береді.

Қорыта келе, проблемалық оқытудың негізгі артықшылықтарын байқаймыз:

- студенттердің зейінін, байқағыштығын, белсенді ойлауын және шығармашылық мүмкіндіктерін дамыту үшін максималды мүмкіндіктер;
- дербестікті, жауапкершілікті, бастамашылдықты, ерекше ойлау мен шешімділікті дамыту.

Әдетте проблемалық оқыту зерттеулермен байланысты. Осыған байланысты ол ұзақ болады және бірнеше кезеңнен тұрады деп болжанады, олардың әрқайсысында студенттер әртүрлі қасиеттерді, дағдылар мен білімдерді көрсетеді. Студенттер белгілі бір тапсырманы шешетін белсенді қайраткерлер ретінде әрекет етеді.

Проблемалық оқыту студенттерден де, оқытушыдан да айтарлықтай ресурстарды қажет етеді. Студенттерге жаңа ақпаратты талқылау үшін көбірек уақыт қажет, ал оқытушы сабақ процесін егжей-тегжейлі пысықтап, әр топ үшін жеке іс-шаралар дайындауы керек.

Алайда, осы форматтағы сабақтарды дайындау және өткізу процесінде туындайтын қиындықтарға қарамастан, проблемалық оқыту техникасы әлі де сұранысқа ие, сапалы және өзекті болып қала береді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

4. Брушлинский А.В. Психология мышления и проблемное обучение. – М.: Знание, 2003, 96 с.
5. Ильницкая И.А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке. – М.: 1985, 276 с.
6. Богдавленская Д.Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества. – Ростов–на–Дону: Изд–во Рост.ун–та, 2000, 79с.
7. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения. – М.: Педагогика, 1997, 189 с.
8. Савицкий С.К., Умаров М.Ф., Кучинская Е.Ю., Хабибулин Э.М., Хаустов С.Л., Наумова Е.В. Теоретические аспекты проблемного обучения в высшей школе. Казань: АНО «Центр поддержки программ развития Казанского федерального университета», 2017, 106 с.

ОӘЖ 517

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА МӘСЕЛЕЛЕРІН ШЕШУДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ӘДІСІНІҢ ҚОЛДАНЫСЫ

Есматова Аружан Сапаровна

asyesmatova@gmail.com

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ1 курс магистранты

Ғылыми жетекшісі - Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ «Алгебра және геометрия» кафедрасының профессоры, м.ғ.к. Джандигулов А.Р.

Қазіргі ғылымды математикалық модельдеудің кеңінен қолданысысыз елестету мүмкін емес. Бұл әдістің мәні бастапқы объектіні оның кескінімен – математикалық модельмен алмастырып, ЭЕМ-да жүзеге асырылатын есептеу логикалық алгоритмдерінің көмегімен модельді одан әрі зерттеу болып табылады. Математикалық модельдеу әдісі өз ішінде теорияның да, эксперименттің де көптеген артықшылықтарын біріктіреді. Объектінің өзімен (құбылыс, процесс) емес, оның моделімен жұмыс істеу оның қасиеттері мен сипатын кез келген айқын емес жағдайларда қиыншылықсыз, салыстырмалы түрде жылдам және айтарлықтай шығындарсыз зерттеуге мүмкіндік береді. Сонымен бірге объектілік модельдермен есептеу эксперименттері қазіргі заманғы есептеу әдістері мен техникалық құралдарының күшіне сүйене отырып, объектілерді жеткілікті егжей-тегжейлі және терең, таза теориялық тәсілдер үшін қолжетімсіз жеткілікті айқын зерттеуге мүмкіндік береді. Математикалық модельдеу әдісі қарқынды дамып келеді және барлық жаңа салаларды: техникалық жүйелерді әзірлеу мен оларды басқарудан бастап, ең күрделі электроэнергетикалық процестерді талдауға дейінгі ауқымды қамтиды.

Энергетикалық жүйелер мен электр станцияларының режимдерін оптимизациялау электр энергетикалық жүйелерді (ЭЭЖ) басқару теориясы мен әдістерінің бөлімдерінің бірі болып табылады. ЭЭЖ -да электроэнергетикалық есептерді шешу алгоритмі бойынша ресми құжаттар бар:

- әр уақыт кезеңі (минуттан бір жылға дейін) және әр түрлі объектілер үшін қуаттың және электр энергиясын өндірудің жоспарлы теңгерімдерін жасау;
- электр энергиясын, қуатты және резервтерді ұзақ мерзімді, қысқа мерзімді және жедел сатудың көлемдері мен бағаларын айқындау;
- электр энергиясының шығынын ескере отырып, желілік тарифтерді есептеу;
- жүктеме кестесінде аймақтар мен жыл мезгілдері бойынша электр энергиясының құнын анықтау;
- жылу электр станциясының (ЖЭС) жұмыс режимін анықтау;
- су электр станциясының (СЭС) су ресурстарын пайдалану режимін анықтау;
- электр станциялары мен электрмен жабдықтау аймақтарының жалпыланған энергетикалық, экономикалық және шығындық сипаттамаларын салу;
- реактивті қуат пен кернеуді реттеу;
- қуат қорларын таңдау және орналастыру.

Аталған міндеттер ЭЭЖ режимі есептелетін міндеттердің толық тізімі емес, олар тек режимдерді оптимизациялаудың маңыздылығын көрсетеді. Кез-келген режимдік мәселені практикалық шешу және бағдарламалық қамтамасыз ету үшін оны алты кезеңнен тұратын формализациялаудан өткізу қажет:

- оптимизация мәселесінің мазмұнды тұжырымы;
- математикалық модель құрастыру;
- шешім әдісін таңдау;
- шешу алгоритмін құру;
- ақпараттық модельдеу;
- бағдарламалық қамтамасыз етуді енгізу.

Оптимизация мәселесінің мазмұнды тұжырымы. Бұл кезеңде оптимизация объектісінің ең толық сипаттамаларын алу үшін, оның ішінде иерархиялық басқару деңгейін анықтау үшін оптимизацияландырылған ЭЭЖ -да болатын негізгі процестерді зерттеу қажет. Бұл оптимизация мәселесінің класын анықтау және мәселені мағыналы тұжырымдау үшін маңызды. Оптималды шешімді табу мәселесінің әрбір тұжырымы кем дегенде екі талапты қанағаттандыруы керек:

- 1) есептің кемінде екі ықтимал шешімі болуы керек;
- 2) ең жақсы шешімді таңдау критерийін тұжырымдау керек.

Жіктеу тұрғысынан оптимизациядың келесі міндеттерін бөліп көрсетуге болады: жүйенің жұмысын басқару, жүйенің дамуын бақылау және технологиялық процесті басқару.

Математикалық модельдеу. Электроэнергетика мәселелерін шешу үшін қолданылатын модельдеудің позицияларына қысқаша тоқталайық. Модельді құру кезінде жүйенің ең маңызды сипаттамаларын ғана ескеру керек. Сондай-ақ логикалық негізделген болжамдарды тұжырымдау, модельді анықтау формасын, оның егжей-тегжейлі деңгейін және жүзеге асыру әдісін таңдау қажет. Оптимизация зерттеулерінде әдетте екі негізгі модельдеу түрі қолданылады: аналитикалық және регрессиялық. Аналитикалық модельдерге материалдық және энергетикалық тепе-теңдік теңдеулері, техникалық сипаттамалар арасындағы байланыстар және техникалық принциптер деңгейіндегі жүйенің физикалық қасиеттері мен жұмыс тәртібін сипаттайтын теңдеулер жатады.

Модельдеу кезінде зерттелетін жүйенің шекарасын нақты анықтау маңызды. Олар жүйені сыртқы ортадан бөлетін шектеулермен белгіленеді. Мәселені шешу барысында жүйенің шекарасын кеңейту мәселесі туындауы мүмкін. Бұл модельдің көлемі мен күрделілігін арттырады. Инженерлік тәжірибеде үлкен жүйелерді салыстырмалы түрде шағын ішкі жүйелерге бөлуге тырысу қажет. Сонымен қатар, мұндай бөліктеу нақты жағдайдың тым жеңілдетілген түріне әкелмейтініне сенімді болу керек. Егер жүйенің қасиеттері анықталса және оның шекаралары белгіленсе, онда оптимизация мәселесін модельдеудің келесі кезеңінде критерий (мақсатты функция) таңдалады, оның негізінде жүйенің әрекетін бағалауға болады және ең ұтымды шешімді таба аламыз. Инженерлік қосымшаларда әдетте экономикалық сипаттағы критерийлер қолданылады. Критерийде сонымен қатар технологиялық факторлар болуы мүмкін: өндірістік процестің ұзақтығы, тұтынылатын энергия мөлшері және т.б. Жағдай көбінесе мәселені шешуде бірнеше қарама-қайшы критерийлердің экстремалды мәндерін қамтамасыз ету қажет болуымен қиындайды. Бұл жағдайда көп критерийлі тапсырмалар туралы айтылады.

Оптимизация мәселесін модельдеудің келесі кезеңінде жүйенің жұмысын нақты сипаттайтын тәуелсіз және тәуелді айнымалыларды таңдау қажет. Тәуелсіз айнымалыларды таңдаған кезде:

- мәндері айтарлықтай кең ауқымда өзгеруі мүмкін айнымалылар мен оптимизация процесінде мәндері бекітілген айнымалыларды ажырату керек;
- сыртқы және бақыланбайтын факторлар әсер ететін параметрлерді бөлектеу;
- тәуелсіз айнымалыларды барлық маңызды техникалық-экономикалық шешімдер есептің математикалық моделінде көрсетілетіндей етіп таңдау.

Тәуелсіз айнымалыларды дұрыс таңдамау псевдо-оптималды шешімдерге әкелуі мүмкін. Тәуелді айнымалыларды тәуелсіз айнымалылармен байланыстыру керек. Тәуелді айнымалылар, әдетте, модельдің шығыс параметрлері болып табылады және объектінің жұмыс істеу нәтижелеріне қойылатын талаптармен анықталады. Мысалы, отын шығыны тәуелсіз айнымалы, ал электр станциясының белсенді қуаты тәуелді айнымалы болып табылады. Олардың өзара байланысы электр станциясының энергетикалық сипаттамаларында көрінеді. Жалпы алғанда, оптимизациядың математикалық моделі мыналарды қамтиды: есептің формальды сипаттамасы; мәселені шешу критерийі; тәуелсіз және тәуелді айнымалылар; тәуелсіз және тәуелді айнымалылар арасындағы байланыс теңдеулері; теңдік пен теңсіздік түріндегі айнымалыларға қойылған шектеулер (әдетте олар жүйе параметрлерінің өзгеруінің жоғарғы және төменгі шегімен анықталады).

Айқындық жағдайында шешім қабылдау қабылданған шешім мен оның нәтижесі арасындағы бір мәнді (детерминирленген) қатынаспен сипатталады. Детерминирленген жүйені элементтердің дәл күтілген түрде өзара әрекеттесетін жүйе деп санауға болады. Детерминирленген модель жүйенің сипатын қазіргі және болашақтағы толық сенімділік тұрғысынан көрсетеді. Мұндай жүйенің әрекетін болжауға болады, егер оның элементтерінің ағымдағы күйлері және олардың арасында айналатын ақпараттың түрлену заңдары белгілі болса. ЭЭЖ-дегі режимдік мәселелерінің көпшілігін шартты түрде детерминирленген деп санауға болады. Алайда, іс жүзінде олардың көпшілігі осы тұжырымда шешіледі, бұл

режимдер күрделілікті басқару үшін бірмәнді шешімдерге ие болу қажеттілігімен түсіндіріледі, кейде элементтердің табиғаты мен технологиялық процестерге байланысты ЭЭЖ ықтималдық қасиеттерін есепке алудың мүмкін еместігімен түсіндіріледі.

Оптимизация мәселесін құрастырғаннан кейін оптимизация әдісін және шектеулерді есепке алу әдістерін таңдау қажет. Режимдік мәселелерде әртүрлі оптимизация критерийлері қолданылады: техникалық, экономикалық және коммерциялық. Бірлестіктерді, энергетикалық жүйелерді, электр станцияларын, электр желісі кәсіпорындарын қарастыруға болады. Бұл режимдерді оптимизация үшін әртүрлі тапсырмалар мен критерийлерді тудырады.

Электр станциясының станцияшілік режимдерін оптимизация критерийлері ретінде электр станциялары үшін режимдерді станцияшілік оптимизация мәселесі шешілуі және көп жағдайда техникалық критерийлер пайдаланылуы жатады, мысалы, шығындар немесе станцияның минималды отын шығыны (су электр станциялары үшін, ең аз су ресурстары) немесе ПЭК максимумы.

Режимдерді оптимизациялау жұмыс істейтін жабдықтың оңтайлы құрамы мен блоктардың активті P_i және реактивті Q_i қуаттарын таңдауға бағытталған. Мәселе есебі минуттардан бір жылға дейінгі кез келген уақыт аралықтары үшін шешіледі. Осы критерийлерге сәйкес станциялардың эквивалентті энергетикалық сипаттамасы салынады.

Электр желісінің режимдерін оптимизациялау критерийі. Электр желісі бір немесе бірнеше желілік кәсіпорындарды қамтуы мүмкін. Электр желісінің режимін оптимизациялау кезінде желідегі энергияның (немесе қуаттың) жоғалуы критерий болуы мүмкін, яғни белсенді қуаттың ең аз жоғалуы және электр энергиясының ең аз жоғалуы. Осы критерийлерді пайдалана отырып, электр энергиясын жоғалтудың баламалы оңтайлы сипаттамасын алуға болады.

Практика жүзінде энергетикалық жүйенің режимін оптимизациялау мәселесі екі кезеңде шешіледі. Бірінші кезеңде тұтынушылардың мінез-құлқының болжамы негізінде жабдықтың құрамы мен ГЭС-тің жүктелуі жоспарланады. Екінші кезеңде жабдықтың берілген құрамы үшін жүктемені үнемді бөлу мәселесі шешіледі. Бұл ретте ағын сипаттамалары генерациялайтын жабдықтың (бу генераторлары, турбиналар, блоктар) таңдалған құрамына сәйкес келеді. Осылайша, ЭЭЖ режимін оптимизациялау міндеті қуат тепе-теңдігі және су балансы жағдайында сәйкес интегралдық функцияның минимумын табу болып табылады. Оптимизация мәселесінің интегралдық сипаты жүктемені болжау, тәуліктік жылу және су электр станцияларының режимін жоспарлау арқылы оны шешудің көп сатылы сипатын алдын ала анықтайды. Яғни, электр станцияларын пайдалану бойынша диспетчерлік кестелерді жоспарлау және жүктеме болжамындағы қателер мен генерациялайтын жабдықтың да, электр желісінің де құрамындағы жоспардан тыс авариялық өзгерістерге байланысты осы кестелерді жедел түзету (электр желілерінің өшуі(авто), трансформаторлар). Оптимизациялау мәселесінің жоғарыда келтірілген тұжырымы толық емес болып шықты, өйткені онда электр тұтынушыларын сенімді және сапалы электрмен жабдықтау шарттары көрсетілмеген. Бұл шарттар теңсіздік түріндегі режимдік шектеулер қатары түрінде белгіленеді.

Үлкен энергетикалық жүйелерді оптимизациялаудың толық мәселесінің күрделілігі соншалықты, есептеу құралдарының жоғары дамуына қарамастан, оны шешуде елеулі қателерді болдырмайтындай дәрежеге дейін оңайлатуды қажет етеді. Ең алдымен, бұл тапсырманы кезеңдерге бөліп, математикалық моделін жасауға қатысты.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Математические модели систем управления. Учебное пособие. - М.: Издательство СПбГУ, 2000. - 340 с.
2. Боровиков, В. А. Электрические сети энергетических систем. Учебник / В.А. Боровиков, В.К. Косарев, Г.А. Ходот. - М.: Энергия, 2008. - 392 с.
3. Моделирование систем / И.А. Елизаров и др. - М.: ТНТ, 2013. - 136 с.

4. Акопов, А. С. Имитационное моделирование. Учебник и практикум / А.С. Акопов. - М.: Юрайт, 2015. - 390 с.
5. Бабешко, Л. О. Математическое моделирование финансовой деятельности. Учебное пособие / Л.О. Бабешко. - М.: КноРус, 2016. - 224 с.
6. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование. Учебник и практикум. В 3 частях. Часть 2 / П.Г. Белов. - М.: Юрайт, 2016. - 252 с.
7. Введение в математическое моделирование. Учебное пособие. - М.: Логос, 2015. - 440 с.
8. Галеев, Э. М. Оптимизация. Теория, примеры, задачи. Учебное пособие / Э.М. Галеев. - М.: Ленанд, 2015. - 344 с.
9. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование. Учебное пособие / В.И. Рейзлин. - М.: Юрайт, 2016. - 128 с.
10. Федоткин, И. М. Математическое моделирование технологических процессов / И.М. Федоткин. - М.: Ленанд, 2015. - 416 с.

ОӘЖ 371

МАТЕМАТИКА ПӘНІН ТҮСІНУДЕГІ ӨЛКЕТАНУ ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ЫҚПАЛЫ

Жағыпар Әлихан Құрманғазыұлы

alixan.zhagypar@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУМ010 - «Математика» мамандығының магистранты

Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Ж.К. Дюсембина

Мақалада математика сабағында өлкетану элементтерін пайдалану мүмкіндіктері қарастырылады.

Кілтті сөздер: математика, өлкетану, мектеп, оқулық, отан, таным, тәрбие, қызығушылық, даму.

Білім беру жүйесіндегі бүгінгі күндегі өзгерістер Отандық тарихтан білім беруде оқытудың ғылыми және әдістемелік деңгейін көтеруді талап етеді. Туған жері мен елінің, халқының өткен өмірі мен бүгінгі тіршілігін оқытып үйрету оқушыларды азаматтық пен ұлтжандылыққа, Отанға деген сүйіспеншілікке тәрбиелейді, жеке тұлғаның дамуына септігін тигізеді.

Өлкетану - бұл қоршаған әлемді қабылдауға, оқуға деген қызығушылықты қалыптастыруға және дамытуға негізделген оқушылардың білімін қалыптастыруға ықпал ететін тиімді құрал. Өз өлкесінің, қаласының, елінің табиғатын терең білу балалардың оқуын саналы етіп, олардың адамгершілік қасиеттерін тәрбиелеуге ықпал етеді. Бұл бағыттағы мұғалімнің жұмысы жүйелі түрде қайталанып, әр түрлі көрнекі материалдарды қолдана отырып, оқу және сыныптан тыс өлкетану жұмыстарының үнемі байланыста болған жағдайда ғана тиімді. Өлкетанудың оқу жоспары басқа пәндермен байланысын жүзеге асыра отырып, шығармашылық белсенділікті, экологиялық сананы, сондай-ақ бастауыш мектеп оқушыларының танымдық белсенділігі мен оқу білімдерін жандандыру қажеттілігін тиімді арттыруға болады.

Барлық мектеп пәндерінің ішінде математика ерекше орын алады. Оны ақылгимнастикасы деп атайтыны да кездейсоқ емес. Математика дұрыс, логикалық нақты ойлауға үйретеді. Математика

сабақтарында өлкетану мәселелерін шешу оқушыларды белгілі бір процестің, объектінің жаңа деректері мен сипаттамалары мен таныстырып қана қоймай, сонымен қатар оқудағыларында дамытады.

Өлкетану мазмұнының міндеттерін құрастыру оқушылардың қолда бар білімдерін практикада пайдалану бойынша танымдық қызметінің таландырады және жандандырады. Өзара байланысты қамтамасыз етеді, туған өлкенің табиғат объектілері мен