

**АСОСҲОИ МЕТОДИИ  
ИСТИФОДАБАРИИ БАРНОМАҲОИ  
КОМПЮТЕРӢ ДАР РАВАНДИ ТАЪЛИМИ  
ФАННИ МАТЕМАТИКА**

**Раҳматова Моҳинисо Абдумачидовна**,  
докторанти баҳши 3 факултети Таҳсилоти  
ибтидоӣ ва педагогикаи махсуси МДТ «ДДХ ба  
номи акад. Б.Ғафуров (Тоҷикистон, Хуҷанд)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ПРОГРАММ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ  
ПРОЦЕССЕ**

**Раҳматова Моҳинисо Абдумадҷидовна**,  
докторант 3-го курса факультета начального  
образования и специальной педагогики ХГУ  
имени акад. Б. Гафурова (Таджикистан,  
Худжанд)

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF  
USING COMPUTER PROGRAMS IN THE  
EDUCATIONAL PROCESS**

**Rahmatova Mohiniso Abdumajidovna**, Assistant at  
the Department of Higher Mathematics and Physics  
of the M.S.Osimi KHPITTU. 3rd year doctoral  
student of the Faculty of Primary Education and  
Special Pedagogy, SEI "KSU named after acad.B.  
Gafurov, E-mail: rahmatovamohiniso@gmail.com

**Калидвожаҳо:** Алгебраи компютерӣ, математика, информатика, барнома, алгоритм, функция, САК, ТИК, технология

Аз ибтидои аср инҷониб ҷаҳони математикаи компютерӣ нисбат ба дигар соҳаҳои компютерӣ ба таври назаррас тағйир ёфт. Самаранокии системаҳои мавҷуда чандин баробар зиёд шуда, доираи ғаъолияти онҳо натиҷаҳои тадқиқоти навтарини илмиро дар бар гирифта, хеле бой гардид. Барномаҳои нави компютерӣ барои ҳалли масъалаҳои математикӣ пайдо шуданд, ки аксарияти онҳо хеле машҳур ва паҳн шудаанд. Дар асоси намуди ҳисобҳо, системаҳои математикаи компютерӣ (СМ) ба ду синф тақсим мешаванд: бастаҳои муҳандисӣ ва системаҳои алгебраи компютерӣ. Бастаҳои муҳандисӣ барои самаранок иҷро кардани ҳисобҳои мураккаби ададӣ тарҳрезӣ шудаанд ва системаҳои алгебраи компютерӣ, пеш аз ҳама, ба табдилдиҳии рамзии объектҳои риёзӣ ва ҳалли таҳлили масъалаҳои марбута нигаронида шудаанд. Бояд қайд кард, ки дар тадқиқотҳои илмӣ ва ҳисобҳои техникӣ мутахассисон беиштар табдилдиҳии формулаҳо ба назар мерасид, аммо пас аз пойдоиши компютер диққати асосӣ ба автоматикунони масъалаҳо дода шуд.

**Ключевые слова:** компьютерная алгебра, математика, информатика, программа, алгоритм, функция, САК, ИКТ, технология.

С начала века мир компьютерной математики существенно изменился по сравнению с другими компьютерными областями. Эффективность существующих систем возросла в несколько раз, а сфера их деятельности стала очень богатой, включая результаты новейших научных исследований. Появились новые компьютерные программы для решения математических задач, большинство из которых очень популярны и широко распространены. По типу вычислений системы компьютерной математики (ВМ) делятся на два класса: инженерные пакеты и системы компьютерной алгебры. Инженерные пакеты предназначены для эффективного выполнения сложных численных расчетов, а системы компьютерной алгебры, в первую очередь, ориентированы на символьное преобразование математических объектов и аналитическое решение связанных с ними задач. Следует отметить, что в научных исследованиях и технических расчетах специалистов преобразования формул были более распространены, но после появления компьютера основное внимание стало уделяться автоматизации задач.

**Keywords:** Computer algebra, mathematics, informatics, program, algorithm, function, SAC, ICT, technology.

Since the turn of the century, the world of computer mathematics has changed significantly compared to other computer fields. The efficiency of existing systems has increased several times, and the scope of their activities has become very rich, including the results of the latest scientific research. New computer programs have appeared for solving mathematical problems, most of which are very popular and widespread. Based on the type of calculations, computer mathematics (СМ) systems are divided into two

classes: engineering packages and computer algebra systems. Engineering packages are designed to efficiently perform complex numerical calculations, and computer algebra systems are primarily focused on the symbolic transformation of mathematical objects and the analytical solution of related problems. It should be noted that in scientific research and technical calculations of specialists, transformations of formulas were more common, but after the advent of the computer, the main attention began to be paid to automating tasks.

Алгебраи компютерӣ дар миёнаҳои асри 20 дар чорроҳаи математика ва информатика ба вучуд омадааст. Ин илм дар бораи алгоритмҳои самараноки ҳисобкунии объектҳои математикӣ мебошад. Синонимҳои истилоҳи алгебраи компютерӣ «ҳисобҳои рамзӣ», «ҳисобҳои аналитикӣ», «табдилдиҳии аналитикӣ», «ҳисобкунии расмӣ» мебошанд.

Системаи алгебраи компютерӣ (САК) барномаи компютерӣ барои ҳисобкунии ададӣ, яъне иҷрои тағйирот ва қор бо ифодаҳои математикӣ дар шакли аналитикӣ (рамзӣ) мебошад. Системаҳои алгебраи компютерӣ дар соҳаҳои зерини математика истифода мешаванд: интегралҳо, геометрияи аналитикӣ, лимит, факториали бисёрраъзӣ, тақсимкунандаи калонтарини умумӣ, усули Гаусс, муодилаҳои дифференсиалӣ, ҳосилаҳои функсияҳои элементарӣ, ҳосилаи хусусӣ ва ғ.

Инкишофи фаъоли системаҳои алгебраи компютерӣ дар охири солҳои 60-ум оғоз ёфт. Аз он вақт инҷониб, шумораи зиёди системаҳои гуногун таъсис дода шуданд, ки дараҷаҳои гуногун тақсимотро гирифтанд; баъзе системаҳо инкишофро идома медиҳанд, дигарон мемиранд, навашон доимо пайдо мешаванд.

Математикаи компютерӣ маҷмуи усулҳо ва воситаҳоест, ки омода кардани алгоритмҳо ва барномаҳоро барои ҳалли масъалаҳои математикӣ ҳамма гуна мураккабӣ ва дар аксари ҳолатҳо бо дараҷаи баланди визуализатсияи ҳамма марҳилаҳои ҳалли мушкилот таъмин мекунад. Системаҳои математикӣ компютерӣ ҳамчун як синфи нармафзори махсусгардонидашуда барои қори инфиродӣ танҳо дар ибтидои солҳои 80-уми асри 20 ба вучуд омадаанд. Ба ин ҳамзамон пайдоиши саноати компютерҳои фардӣ (ФК) мусоидат кард, ки барои дастрас кардани чунин системаҳо ба қорбарони оммавӣ роҳ кушод.

Мақсад, тарзи қор кардани системаҳои алгебраи компютерӣ, ҳадафи асосии системаҳои алгебраи компютерӣ (САК) қор бо ифодаҳои математикӣ дар шакли рамзӣ мебошад. Намудҳои асосии маълумотҳои САК рақамҳо ва ифодаҳои математикӣ дар бар мегиранд. САК чунин қор мекунад: –объектҳои математикӣ (ифодаҳои алгебравӣ, силсила, муодилаҳо, векторҳо, матрисаҳо ва ғайра) ва дастурҳо оид ба чӣ қор қордан бо онҳо аз тарафи қорбар дар забони вуруди система дар шакли ифодаҳои рамзӣ муайян қорда мешавад; –тарҷумон ибораҳои рамзӣ ба тасвири дохилӣ таҳлил ва тарҷума мекунад; –Протсессори рамзии система тағйирот ё ҳисобҳои заруриро анҷом дода, бо аломати математикӣ қоравоб медиҳад (расми 1, 2).

$$\left[ \begin{array}{l} x^2 - y = 0 \\ x^2 - (y - 2)^2 = 0 \end{array} \right] \text{solve, x, y} \rightarrow \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \\ -2 & 4 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$\int \frac{x+3}{x^2-4x+4} dx \rightarrow \ln(x-2) - \frac{5}{x-2}$$

$$(x-1)(x+2)(x-3)^2 \text{ expand} \rightarrow x^4 - 5x^3 + x^2 + 21x - 18$$

Расми № 1. Намунаҳои табдилдиҳии рамзӣ дар MathCAD

Алгоритмҳои табдилдиҳии дохилӣ хусусияти алгебрӣ доранд, ки дар номҳои системаҳои инъикос меёбанд. На ҳар як масъалаи математикӣ ҳалли таҳлиلى дорад, ки бо формализмҳои математикӣ мавҷуда муайян қорда мешавад. Мутахассисони соҳаҳои математикаи амалӣ ва компютерӣ яқдилона чунин ақида доранд, ки бисёре аз масъалаҳои амалан муҳимро ба қадри

кофӣ ба таври аналитикӣ ҳал кардан мумкин нест; дар бехтарин ҳолат, онҳоро танҳо бо усулҳои ададӣ ҳал кардан мумкин аст.

Дар мавриди таснифи системаҳои алгебраи компютерӣ бошад, аз рӯи меъёри таъиноти функционалӣ аксар вақт системаҳои таъиноти умумӣ (универсалӣ) ва махсусгардонидашуда чун қарда мешаванд. Машҳуртарин системаҳои гурӯҳи якум: Derive, Mathematica, Maple, Macsyma ва насли он Maxima, Scratchpad ва насли он Axiom, Reduce, MuPAD, MathCAD, MATLAB, Sage, YaCAK, Scientific WorkPlace, Kalamaris. Ин системаҳо ба шумо имкон медиҳанд, ки дар доираи васеи мавзӯҳо кор кунед. Системаҳои ҳалли масъалаҳо дар як ё якчанд соҳаҳои алоқаманди математикаи рамзӣ СКА махсусгардонида шудаанд. Намунаҳои чунин системаҳо инҳоянд: GAP (алгебраи гурӯҳӣ), Кадабра (алгебраи тензорӣ), КАНТ (назари алгебра ва ададҳо) ва ғайра. Таснифи СКА аз рӯи намуди меъморӣ бештар натиҷаи таърихи ташаккул аст, зеро аксари онҳо дар марҳилаи ҳозира сохторҳои якхела доранд. Хусусияти фарқкунандаи он дар он аст, ки он ядрои худро истифода мебарад ё аз дигарон қарз мегирад. Гузашта аз ин, баъзеҳо дар аввал ядрои як истеҳсолкунанда доштанд, баъд ба дигараш гузаштанд. Масалан, дар MathCAD ҳисобҳои рамзӣ дар асоси ядрои системаи Maple анҷом дода мешуданд ва аз версияи 14 сар қарда ядрои рамзии MuPAD истифода мешуданд.

Сохтори маъмулии СКА Сохтори дохилии СКА инҳоянд:

асосии система,  
қабати интерфейс,  
китобхонаҳои модулҳо ва функсияҳои махсуси нармафзор,  
бастаҳои васеъкунӣ,  
системаи истинод.

Функсияҳои ядро одатан дар забони мошин нигаронидашуда амалӣ қарда мешаванд, зеро барои ба амал баровардани онҳо ҳосилнокии баланди меҳнат талаб қарда мешавад. Барои баъзе САК, оптимизатсияи коди мошин, аз ҷумла тавассути қисман татбиқи функсияҳо дар забони ассемблер ё сахтафзор таъмин қарда мешавад.

Дар асл, амалисозии операторҳо ва функсияҳои дарунсохт мавҷуд аст, ки иҷрои тағироти таҳлилии ифодаҳои математикиро дар асоси системаи қоидаҳои муайян таъмин мекунад.

Андозаи ядро одатан маҳдуд аст, аммо ба он китобхонаҳои расмиёти иловагӣ ва функсияҳои илова қарда мешаванд. Тақсими таркиби алгоритмҳои ҳисобкунии рамзӣ, ки аз ҷониби система дастгирӣ қарда мешавад, дар байни ядро ва китобхонаҳо мувофиқи принсипи мувозинат қардани қор ва функсияҳо бо дар назардошти ҳолати кунунии сахтафзор маъмултарин амалӣ қарда мешавад. Барои аксари САК-ҳои тичоратӣ, алгоритмҳои ҳисобкунӣ ва модулҳои нармафзори ядрои ноу-хауи таҳиягарон мебошанд ва ҳамчун маълумоти бодиккат пинҳоншуда тасниф мешаванд.

Китобхонаҳои модулҳо ва функсияҳои махсуси нармафзор, бастаҳои васеъкунӣ дорони татбиқи системавии алгоритмҳои қорқарди объектҳои абстрактӣ ва ҳалли масъалаҳои стандартии математикӣ мебошанд.

Китобхонаҳо ва бастаҳо ядроро функционалӣ васеъ мекунад ва инчунин қобилияти барномасозии алгоритмҳоро на танҳо бо забони худ система, балки бо забони татбиқи он ва барои бисёре аз СКА бо забонҳои асосии барномасозии сатҳи баланд таъмин мекунад.

Снарядҳои интерфейс барои ҳама вазифаҳои заруриро барои иттилоот ва назорати мутақобилаи байни система ва қорбарон дастгирӣ мекунад, аз ҷумла: вуруд, таҳрир, захира, мубодилаи барномаҳо, истифодаи сахтафзорҳои гуногун.

Функсияҳои асосии системаҳои алгебраи компютери СКА имкон медиҳад, ки усулҳои таҳлилӣ ва ададӣ барои ҳалли масъалаҳо бо истифода аз компютер, пешниҳоди натиҷаҳо бо аломатҳои математикӣ, визуализатсияи графикӣ, форматкунии натиҷаҳо ва омодагӣ ба ҷоп таъмин қарда шаванд. Бо истифода аз САК, шумо метавонед дар шакли таҳлилӣ иҷро кунед:

- сода қардани ифодаҳо ба андозаи хурдтар ё ба шакли стандартӣ овардани онҳо,
- иваз қардани арзишҳои рамзӣ ва ададӣ ба ифодаҳо,
- тайир додани намуди ифодаҳо: ифшои маҳсулот ва вақолатҳо, қисман ва пурраи факторизатсия

•тачзия ба касрҳои одӣ, қонеъ кардани маҳдудиятҳо, навиштани функсияҳои тригонометрӣ аз рӯи нишондиҳандаҳо, табдил додани ифодаҳои мантиқӣ,

- пайдо кардани ҳудуди функсияҳо ва пайдарпайҳо,
- амалиётҳо бо силсила (чамъкунӣ, зарб, суперпозиция),

•далели мошини теоремаҳо. Агар масъала ҳалли дақиқи аналитикӣ дошта бошад, қорбари КБД метавонад ин ҳалли худро дар шакли равшан ба даст орад (албатта, сухан дар бораи масъалаҳои меравад, ки алгоритми сохтани ҳалли онҳо маълум аст). Аксарияти САК инчунин пешниҳод мекунанд:

- амалиёти рақамии дақиқи ихтиёрӣ,
- арифметикаи бутун барои ададҳои қалон,
- ҳисоб кардани константаҳои асосӣ бо дақиқи ихтиёрӣ.

Дар САК шумо метавонед бо арифметикаи дақиқи шинокунанда ҳисобҳои анҷом диҳед ва дақиқро муайян кунед; арифметикаи дақиқи ратсионалӣ амалӣ карда мешавад, яъне ҳисобҳои рақамиро бе талафоти дақиқ иҷро кардан мумкин аст.

Хусусиятҳои САК асосан хусусияти интерактивии қорро дар бар мегиранд - қорбар ҳаҷм ё шакли натиҷаҳои пешакӣ наметавонад ва аз ин рӯ, бояд қодир бошад, ки пешрафти ҳисобҳои дар ҳама марҳилаҳо танзим кунад, режими қадам ба қадамро муқаррар кунад, иҷрои марҳила бо барномаи натиҷаҳои мобайнӣ. Аксарияти САК дар татбиқи муосир на танҳо барои омӯзиши масъалаҳои гуногуни риёзӣ ва илмӣ-техникӣ бо истифода аз функсияҳои дарунсохт ва иловагӣ татбиқ карда мешаванд, балки инчунин дорои тамоми ҷузъҳои забонҳои барномасозӣ мебошанд - воқеан, онҳо ба мушкилот нигаронида шудаанд.

Мутаассифона, дар бозори Русия системаҳои алгебраи компютери оммавӣ танҳо бо барномаҳои ҳоричӣ муаррифӣ карда мешаванд. Ин аз он сабаб аст, ки барномаҳои муосири ин синф аз ҷумлаи маҳсулоти мураккабтарини нармафзор мебошанд, ки барои таҳияи онҳо хароҷоти зиёди зехнӣ, меҳнатӣ ва молиявиро талаб мекунанд. Қуллаи рушди чунин барномаҳо дар авоили солҳои 90-ум ба вуқӯ пайваст, ки ба пошхӯрии СССР ва ба вучуд омадани бухрони амиқи иқтисодӣ ва молиявӣ дар Русия рост омад. Дар чунин шароит офаридани программаҳо, ки бо программаҳои сершумори математикаи компютери ҳоричӣ рақобат карда метавонанд, қариб имконнопазир гардид. Бо вучуди ин, ба шарофати бартарҳои маъруфи системаҳои оператсионии синфи Windows, дар истифодаи барномаҳои математикаи компютери ҳоричӣ аз ҷониби қорбарони русзабон ягон маҳдудияти бунёдӣ вучуд надорад, гарчанде ки баъзе норухатиҳо вучуд доранд (масалан, системаҳои кумаки забони англисӣ) 3. Дар байни системаҳои универсалии алгебраи компютерӣ тавонотарин ва баландсифат бастаҳои тичорӣ Maple ва Mathematica мебошанд, ки дар тули зиёда аз чоряк аср пайваста таҳия шудаанд. Ин системаҳо ядроҳои худро доранд, бо интерфейси қорбар мучахҳаз шудаанд ва дорои имконоти гуногуни графикӣ ва таҳриркунӣ мебошанд.

Хусусияти фарқкунандаи марҳилаи муосири рушди ҷомеаи иттилоотикунони он мебошад. Дар тамоми соҳаҳои фаъолияти инсон нақши равандҳои иттилоотӣ зиёд шуда, талабот ба иттилоот ва воситаҳои истехсол, қоркард, нигоҳдорӣ, интиқол ва истифодаи он меафзояд, ки ин боиси пайдоиши технологияҳои нави иттилоотӣ коммуникатсионӣ мегардад. Ворид намудани технологияҳои иттилоотӣ коммуникатсионӣ (ТИК) ба таълим аз нав дида баромадани усулҳои таълими фанҳои гуногуни риёзӣ ва бахусус таҳлили математикӣ ва омӯзиши имкониятҳои истифодаи самараноки унсурҳои ТИК дар таълими донишҷӯён ва мактаббачагон тақозо менамояд. Истифодаи технологияи иттилоотӣ дар таълими математика мантиқӣ беҳамтои муассири аз худ кардани ин фанро муқаррар намуда, таълим бештар ба касбомӯзӣ нигаронида мешавад. Ин боиси афзоиши ҳавасмандии омӯзиш мегардад ва хусусиятҳои воситаҳои технологияҳои иттилоотӣ дар омӯзиш ошкор мегардад. Зарурати истифодаи имкониятҳои технологияҳои иттилоотӣ дар омӯзиши математика низ аз он иборат аст, ки талаботе, ки ҷомеа ба сатҳи омодагии риёзии хатмкунандагон мегузорад, мунтазам меафзояд. Ин бо имкониятҳои васеи татбиқи амалии математика шарҳ дода мешавад [1, с. 4]. Воситаи асосии ТИК барои муҳити иттилоотӣ ҳар як муассисаи таълимӣ компютери фардӣ мебошад, ки иқтидори онро нармафзори дар он насбшуда муайян мекунанд, ки маҷмуи воситаҳои технологияи иттилоотӣ мебошад. Маълум аст, ки дастрасии максималии нармафзор яке аз шартҳои муҳимми истифодаи он дар соҳаи илму маориф мебошад. Вобаста ба ин, дар системаҳои муосири таълим нармафзори озод фаъолон чорӣ карда шуд. Дар ин мақола системаҳои алгебраи компютери озод тақсим карда мешаванд. Пеш аз ҳама, таърифи системаҳои алгебраи компютерӣ чорӣ кардан лозим аст. Мафҳуми системаи алгебраи компютерӣ (САК) мо воситаҳои мураккаби нармафзорро дар назар дорем, ки қоркарди автоматикунонидашуда, аз ҷиҳати технологӣ ягона

ва печидаи масъалаҳои математикиро ҳангоми муайян кардани шартҳои онҳо бо забони махсуси корбарӣ таъмин мекунад [3, с.40]. Имрӯз дар байни САК-и универсалӣ машхуртаринҳо Matlab, MathCad, Maple, Mathematica ва Derive мебошанд. Matlab вазифаҳои гуногуни ҳисоббарориро барои дастгирии корҳои илмӣ ва муҳандисӣ, аз ҷамъоварӣ ва таҳлили маълумот то таҳияи барномаҳо иҷро мекунад. Мухити Matlab ҳисобҳои математикӣ, визуализатсия ва забони пурқуввати техникиро муттаҳид мекунад. Интерфейси дарунсохт ба шумо имкон медиҳанд, ки маълумотро аз дастгоҳҳои беруна, файлҳо, пойгоҳи додаҳои беруна ва барномаҳо зуд дастрас ва дарёфт кунед. Matlab дорои доираи васеи барномаҳо, аз ҷумла коркарди сигнал ва тасвирҳои рақамӣ, тарҳрезии системаи идоракунии, илмҳои табиӣ, молия, иқтисод ва асбобсозӣ мебошад. Меъморӣи кушода истифодаи Matlab ва маҳсулоти марбутаро барои омӯхтани маълумот ва зуд эҷод кардани абзорҳои фармоишии рақобатпазир осон мекунад. Mathcad як системаи ҳисоббарорӣи бисёрфунксионалии интерактивӣ мебошад, ки ба туфайли алгоритмҳои дарунсохт ба шумо имкон медиҳад, ки шумораи зиёди масъалаҳои математикиро бидуни мурочиат ба барномасозӣ ба таври аналитикӣ ва ададӣ ҳал кунед. Ҳуҷҷати кории Mathcad китоби электронӣ бо формулаҳои зинда мебошад, ки дар он ҳисобҳо ба таври худкор бо тартиби навиштани ифодаҳо иҷро карда мешаванд. Он дорои интерфейси одӣ ва қулай, навиштани ифодаҳо бо истифода аз рамзҳои стандартӣи математикӣ, графикаи ҳуби ду ва сеченака, қобилияти пайвастанӣ ба офис ва барномаҳои тарҳрезии умумӣ, инчунин ба Интернет мебошад. Mathcad маҷмуи абзорҳои пурқувватро барои ҳисобҳои техникӣ бо навиштани формулаи ҷопӣ ва муҳаррири матнӣ фасеҳ ва мукамалро муттаҳид мекунад. Maple як системаи пуриқтидори ҳисоббарорӣ мебошад, ки барои коркарди лоиҳаҳои мураккаби ҳисоббарорӣ бо истифода аз усулҳои таҳлилӣ ва ададӣ пешбинӣ шудааст.

Дар айни замон раванди «семиотизатсия»-и ҷомеа - пайдоиш ва рушди системаҳои сершумори аломатҳо ҷараён дорад, ки ба шарофати он «майдони иттилоотӣ»-и бисёрҷониба ташаккул меёбад, ки муҳити мушаххаси иттилоотӣи шахс мебошад. Азбаски имкониятҳои технологияҳои иттилоотӣ бекадоранд, мушкилоти мутобиксозии иттилоотӣ (коммуникатсионӣ) шахс дар ҷомеа ба миён меояд. Ҷомеаи муосир дарк кардааст, ки ояндаро бе иттилоотии тамоми соҳаҳои фаъолияти инсон тасаввур кардан ғайриимкон аст. Маҷрои иттилооте, ки инсон ҳар рӯз, ҳар соат бо он дучор мешавад, беш аз пеш тавонотар мешавад. Ҷараёни босуръати иттилоот ба он оварда мерасонад, ки ҳар сол фарқияти байни ҳаҷми умумии донишҳои илмӣ ва қисми он, ки дар муассисаи таълимӣ гирифта мешавад, зиёд мешавад.

Донишҷӯи муосир бояд:

- ба вазъиятҳои гуногуни зиндагӣ мутобик шуда тавонанд;
- системаи маводи зарурии фанниро мустақилона аз худ кунанд ва дониш барои ҳалли масъалаҳои амалӣ дошта бошад;
- дорои малакаҳои бартараф кардани қолабҳои тафаккур;
- ташаккул додани қобилияти мутобикшавӣ дар муҳити тағйирёбандаи иттилоот; шахси фасеҳ, сайёр, фаҳмиш, таҳаммулпазир, ташаббускори эҷодкор, рақобатпазир будан.

Технологияҳои иттилоотӣ дар тамоми соҳаҳои ҳаёти инсон, махсусан дар соҳаи маориф аҳамияти хоса доранд. Ба шарофати технологияҳои иттилоотӣ ва Интернет донишҷӯён имкон доранд, ки дар лоиҳаҳо якҷоя кор кунанд (локализатсияи шарик муҳим нест), дастрасӣ ба бонкҳои иттилоотӣ на танҳо мактаб ё донишгоҳи худ, балки ба дигар манбаъҳо дар дохили кишвар ва хориҷа. Онҳо метавонанд дар телеконференсияҳо иштирок кунанд.

Хусусияти таълими салоҳиятнокӣ бо истифода аз технологияҳои иттилоотӣ дар он аст, ки донишҷӯён донишҳои омодаи пешниҳодкардаи муаллимро аз худ намекунад, балки шароити пайдоиши ин донишҳо пайгирӣ карда мешаванд. Барои ташаккул ва инкишофи сифатҳои шахсии хонандагон дар раванди фаъолияти таълимӣ шароити мусоид фароҳам оварда шудааст.

Истифодаи технологияи информатсионӣ ба муаллим барои ба таври аёнӣ пешниҳод намудани воҳидҳои дидактикии зарурии иттилооти таълимӣ, зиёд кардани тавачҷуҳи хонандагон ба математика, ба ҷамъ овардани далелҳо ва усулҳои фаъолият аз рӯи модел мусоидат мекунад.

Ҳангоми истифодаи технологияҳои иттилоотӣ дар раванди таълим тағйироти назаррас дар раванди таълим ба амал меояд:

- ба инкишофи тафаккур, хаёлот ҳамчун асоси асоси равандҳои маърифатӣ барои омӯзиши босифат заруранд;

- ташкили самараноки фаъолияти маърифатӣ ва мустақилонаи хонандагон таъмин карда мешавад; •қобилияти ҳамкорӣ нишон медиҳад, такмили худ, эҷодкорӣ ва ғайра.

Ҳангоми истифодаи технологияҳои иттилоотӣ ҳама марҳилаҳои асосии дарс то ҳол нигоҳ дошта мешаванд. Дар доираи дарси анъанавӣ вариантҳои электронии як қисми маводи таълимӣ раванди азхудкунии донишро ҳамаҷониба ва самаранок мегардонанд. Онҳо ба мо имкон медиҳанд, ки дар бораи ташаккули салоҳиятҳои асосии донишҷӯён сухан ронем, ки аз ҷумла:

- қобилияти тафаккури системавӣ, мустақил амалҳо дар шароити номуайяни ва пешгӯинашаванда; •омода будан ба масъулият барои кори иҷрошуда;

- қобилияти мустақилона ва самаранок ҳал кардани мушкилоте, ки ба миён меоянд.

- мушкилот дар раванди фаъолияти амалӣ; •тайёр будан ба ҳамкориҳои мусбат ва ҳамкорӣ бо ҳамсинфон; •қобилияти зуд ва самаранок қабул кардани қарорҳо, саҳми фаъолона дар ҳалли низоъҳо, дар ҳалли мушкилоти ба миёномада;

- қобилияти зуд ва чандир истифода бурдани дониш ва таҷрибаи худ дар ҳалли масъалаҳои амалӣ; •тайёр будан ба дониши нав ва талош барои такмили худ;

- дарки аҳамияти истифодаи технологияҳои иттилоотӣ ва азхудкунии онҳо дар раванди таълим; •қобилияти худбаҳодиҳии субъективӣ, инъикос ва ғайра.

Дар дарсҳои математика бо ёрии компютер масъалаи набудани визуализатсияи мобилиро ҳал кардан мумкин аст, вақте ки кӯдакон бо роҳбарии муаллим шаклҳои геометриро бо усули суперпозитсия муқоиса мекунанд ва муносибатҳои маҷмуиро дар экрани монитор. Компютер инчунин як ангезаи тавоноии эҷодиёти кӯдакон аст. Экран диққатро ба худ мекашад, ки баъзан ҳангоми кор бо синф аз фронт ба ин ноил шудан мумкин нест. Табдилдиҳии экранро дар матни номуносиб зуд иҷро кардан мумкин аст ва ҷумлаҳои нобаробарро ба матни мувофиқ табдил медиҳанд. Аммо барои он ки хонандагони синфҳои ибтидоӣ тавонанд компютерро ба ҳайси ёвари таълим мувофиқи хоҳишҳои худ истифода баранд, бояд барои таъмини ҳамаҷонибаи малакаҳои корбарии онҳо ғамхорӣ кард. Кӯдакон имрӯз ҳақ доранд аз воситаҳои муосири меҳнат истифода баранд. Бо ёрии воситаҳои муосири техникаӣ ва аудиовизуалӣ ва усулҳои пуршиддати таълим метавон шавқи хонандагонро ба вучуд оварда, ба азхудкунии мавод мусоидат намояд [6].

Дарсҳои мултимедиявӣ ба ҳалли вазифаҳои дидактикии зерин мусоидат мекунанд:

- дар бораи ин фан дониши ибтидоӣ гиранд;

- ба низом даровардани донишҳои ҳосилшуда;

- ташақкул додани малакаҳои худдорӣ;

- ташақкул додани ҳавасмандӣ барои омӯзиши умумӣ ва математика дар бавижа;

- ба талабагон дар кори мустақилона аз рӯи материали таълимӣ ёрии таълимию методӣ расонанд. Технологияҳои иттилоотӣ иттилоотро дар шаклҳои гуногун пешкаш мекунанд ва ба ин васила раванди таълимро самараноктар мегардонанд. Сарфаи вақт барои омӯзиши маводи мушаххас ба ҳисоби миёна 30% -ро ташкил медиҳад ва дониши гирифташуда дар хотира хеле дарозтар нигоҳ дошта мешавад. Дар дарсҳои математика ду намуди технологияҳои иттилоотӣ истифода мешаванд: презентатсия ва слайдҳо. Онҳо ба шумо имкон медиҳанд, ки маводро ба кӯдакон равшан ва возеҳ фаҳмонед. Презентатсия дастгирии иттилоотии кори фронталии муаллим бо синф буда, аз слайдҳо иборат аст. Шаклҳои асосии ин иттилоот матн ва расмҳо мебошанд [7]. Таҷрибаи истифодаи презентатсияҳои электронӣ дар Power Point нишон дод, ки сифати дарс беҳтар мешавад. Презентатсияҳои компютерӣ технологияи муосиртарини пешниҳоди иттилоот мебошанд. Шакл ва ҷойи истифодабарии презентатсия дар дарс аз мазмуни ин дарс, аз мақсади дарс гузошташуда вобаста аст. Ҳангоми омӯختани маводи нав, истифодаи презентатсия ба шумо имкон медиҳад, ки маводи таълимӣ тасвир карда шавад. Ҳангоми гузаронидани машқҳои шифоҳӣ презентатсия имкон медиҳад, ки вазифаҳо зуд пешниҳод карда шаванд. Презентатсияи таълимӣ метавонад ҳулосаи дарс бошад. Дар ин маврид он аз ҷузъҳои асосии дарси анъанавӣ иборат аст: мавзӯ, ҳадаф, нақшаи дарс, мафҳумҳои асосӣ, вазифаи ҳонагӣ нишон дода мешавад. Барои дарсҳои математика ҳангоми ташкили кори хонандагон бо графикҳо, расмҳо барои исботи теоремаҳо ва масъалаҳо, диаграмма тартиб додан, чадвал истифода бурдан ва ғайра зарур аст, ки расмҳои аниматсионӣ истифода шаванд.

## АДАБИЁТ:

1. Гершунский, Б.С. Компьютеризация в сфере образования/Б.С.Гершунский //Информатика и образование, №3, 2008.
2. Исмоилова, С. Истифодаи амсилаи компютерӣ дар раванди таълим /С.Исмоилова// Вестник Института развития образования (научный журнал), Душанбе – 2020. № 3(31) с.207-212.
3. Исмоилова, С.К. Методикаи ҳалли масъалаҳои омори математикӣ дар муҳити барномаи Ms Excel дар таълими фанни технологияи информатсионӣ/С.К.Исмоилова.- Худжанд: Нури маърифат ХГУ 2021. -224 с.
4. Карпов, Ю.Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic. – СПб.:БХВ- Петербург, 2009. 400с.
5. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование /А.Л.Королев.– М.: ЛБЗ-БИНОМ, 2010. – 230с.
6. Машбиц, Е.И . Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы/ Машбиц, Е.И.- М., 2006.
7. Образовательный сайт компании Ascon [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu-ascon.ru>, свободный. – Яз. рус.
8. Рахимов, А. А. Компьютерная система Maple как средство формирования творческой самостоятельности в обучении высшей математике студентов технических вузов в условиях кредитной технологии обучения/А.А.Рахимов//Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2017. – №. 1-4. – С. 57-60.
9. Рахимов, А. А. Методика использования математического пакета MAPLE 17 при изучении темы «Производная и ее применение» в курсе высшей математики для студентов технического вуза / А. А. Рахимов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 11. – С. 308-313. – EDN DEDOES.
- 10.Рахимов, А. А. Компьютерное моделирование как один из способов повышения эффективности обучения по высшей математике в техническом вузе / А. А. Рахимов // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. СоциокINETика. – 2023. – Т. 29, № 2. – С. 132-143. – DOI 10.34216/2073-1426-2023-29-2-132-143.
11. Рахимов, А.А. Пути реализации и основные этапы компьютерного моделирования процесса математической подготовки студентов в техническом вузе. Монография [Текст] / А.А. Рахимов. – Худжанд: Технологический парк ТГУПБП 2023. -297 с.
- 12.Рахимов, А. А. Компьютерное моделирование как условие повышения эффективности обучения высшей математике в техническом вузе / А. А. Рахимов // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2023. – № 4(85). – С. 83-98. – DOI 10.26105/SSPU.2023.85.4.09.
- 13.Рахимов, А. А. Компьютерное моделирование как один из способов математической подготовки студентов в техническом вузе / А. А. Рахимов, Ф. Джалилов, М. М. Комилов // ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ и ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: от ТЕОРИИ к ПРАКТИКЕ: Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 08 июня 2023 года. – Москва: ООО «Академ-пресс», 2023. – С. 122-128.
- 14.Рахимов, А.А., Рахматова М.А., Аминова З.А. и др. Методика использования производной функции одной переменной при решении геометрических задач с использованием информационных технологий / А. А. Рахимов, М. А. Рахматова, З. А. Аминова [и др.] // Педагогический журнал. – 2022. – Т. 12, № 6-2. – С. 1066-1077. – DOI 10.34670/AR.2022.99.31.143.
- 15.Рахимов, А. А. Методические особенности использования компьютерной программы Maple 18 в исследовательской деятельности студентов технических вузов на занятиях высшей математики / А. А. Рахимов // Педагогический журнал. – 2022. – Т. 12, № 6-2. – С. 857-865. – DOI 10.34670/AR.2022.20.64.091.
- 16.Умаров, А. А. Методика моделирования процесса нахождения приближенных значений определённого интеграла с помощью формулы прямоугольников с применением программы Javascript / А. А. Умаров, А. А. Рахимов // Вестник Бохтарского государственного

университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. – 2023. – № 1-1(107). – С. 180-185.

17. Сайт компании MVStudium Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mvstudium.com>, свободный. – Яз. рус.
18. Тыщенко, О.Б. Новое средство компьютерного обучения - электронный учебник/ О.Б. Тыщенко//Компьютеры в учебном процессе, 2008, № 10.- 89-92 с

#### REFERENCES:

1. Gershuncky B. S. Computerizatsia v sfere obrazovania // Informatika i obrazovania №3, 2008.
2. Ismoilova S. K. Istifodai amsilai computer dar ravandi talim // Vestnik institute razvitiia obrazovania(nauchniy jurnal), Dushanbe – 2020. № 3(31) s.207-212.
3. Ismoilova S. K. Metodikai hally masalahoii omory matematiki dar muhiti barnomai MS Exel dar talimi fanni tekhnologiyai informatsioni. – Khujand: Nuri marifat HGU 2021. -224 s.
4. Karpov Y.G. Imitasionnoe modelirovanie system. Vedenie v modelirovanie s AnyLogic. – SPB.: BHV- Peterburg 2009. 400s.
5. Korolev A. L. Computernoe modelirovanie. – M.: LBZ-Binom, 2010. – 230s.
6. Mashbits E.I. Coputerizatsia obucheniya: problem b perspektivy. M., 2006.
7. Obrozovatelniy sait kompanii Ascon [electroniy resurs]. – Rejim dostupa: <http://www.edu-ascon.ru>, svobodniy. – Yaz. rus.
8. Rakhimov A. A. Computernaya Sistema Maple kak sredstvo formirovaniya tvorcheskoy samostoyatel'nosti v obuchenii vysshey matematikt studentov tekhnicheskikh vuzov v usloviyakh kredytnoy tekhnologii obucheniya / Rakhimov A. A. // Vestnyk natsionalnogo universiteta Tajikistana (nauchniy jurnal), Dushanbe – 2017. № 1(1) s.57-60.
9. Rakhimov A.A. Metodyka ispolzovaniya matematicheskogo paketa MAPLE 17 pri izuchenii temy «Proizvodnaya I ee primeneniye» v kurse visshey matematiki dlya studentov tekhnicheskogo vuza. / A. A. Rakhimov // Izvestiya Tuls'kogo gosudarstvennogo universiteta (tekhnicheskie nauki), Tula – 2020. Vipusk 11, s.308-313.
10. Rakhimov A.A. Computernoe modelirovanie kak odin iz sposobov povsheniya effektivnosti obucheniya po visshey matematiki v tekhnicheskome vuze// Vestnyk Kostromskogo gosudarstvennogo universyteta. Seriya: Pedagogika. Psikhologiya. Sotsiokinetika. 2023. T. 29, № 2. С. 132–143. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2023-29-2-132-143>
11. Rakhimov A.A. Puty realizatsii I osnovnie etapi computernogo modelirovaniya protsesa matematicheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskome vuze. Monografiya [Tekst] / A.A. Rakhimov. – Khujand: Tekhnologicheskiiy park TGUPBP 2023. -297 s.
12. Rakhimov A.A. Coputernoe modelirovanie kak uslovie povsheniya effektivnosti obucheniya visshey matematike v tekhnicheskome vuze/ A.A. Rakhimov // Vestnik Surgut'skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, Surgut - 2023, № 4 (85), s.83-98
13. Rakhimov A.A., Jalilov F., Komilov M.M. Coputernoe modelirovanie kak odin iz sposobov matematicheskoy podgatovki studentov v tekhnicheskome vuze/ A.A. Rakhimov, F. Jalilov, M.M. Komilov// Psikhologo – pedogogicheskie i lingvokulturologicheskie issledovaniya: ot teorii k praktike. Materiali XII Vserossiyskoe nauchno – prakticheskoy konferentsii g. Moskva, 8 iyn 2023 g. M.:-2023, s. 122-128.
14. Rakhimov A.A., Rakhmatova M.A., Aminov Z.A. и dr. Metodika ispolzovaniya proizvodnoy funktsii odnoi peremennoy pri reshenii geometricheskikh zadach s ispolzovaniem informatsionnikh tekhnologiy / A. A. Rakhimov, M. A. Rakhmatova, Z. A. Aminova [i dr.] // Pedagogicheskiiy jurnal. – 2022. – T. 12, № 6-2. – С. 1066-1077. – DOI 10.34670/AR.2022.99.31.143.
15. Rakhimov A.A. Metodicheskie osobennosti isledovanie kompyuternou programm Maple 18 v issledovatel'skoy deytelnosti studentov texnicheskix vuzov na zanytiykh visshey matematiki / A.A. Rakhimov // Pedagogicheskiiy wurnal. 2022.-T.12, №6-2. – С.857-865.
16. Umarov A. A. Metodika modelirovaniy protsesa nakhojdeniya priblijennikh znacheniy opredelennogo integral s pomoshyu formuli pryamougolnikov s primeneniem programmi Javascript / A. A. Umarov, A. A. Rakhimov // Vestnik Bokhtarskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Nosira Khusrava. Seriya gumanitarnykh I ekonomicheskikh nauk. – 2023. – № 1-1(107). – С. 180-185.
17. Sayt kompanii MVStudium Group [Elektroniy resurs]. – rejim dostupa: <http://www.mvstudium.com>, svobodniy. – Yaz. rus.
18. Tishenko O.B. Novoe sredstvo computernogo obucheniya – electroniy uchebnik // Computery v uchebnom protsesse, 2008, № 10, str. 89-92.