

СЫДЫКОВА М.Б., КАНЫБЕК К. Ж., АКМАТОВ А.М.

Ж.Баласагын атындагы КУУ, Бишкек

SYDYKOVA M. B., KANYBEK K. J., A. M. AKMATOV

J. Balasagyn KNU, Bishkek

МАТЕМАТИКА КУРСУ БОЮНЧА СТУДЕНТТЕРДИН ӨЗ АЛДЫНЧА ИШТӨӨСҮНДӨ КОМПЬЮТЕРДИК – МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯНЫ КОЛДОНУУ

**Использование компьютерно-информационных технологий в самостоятельной работе
студентов по курсу математики**

**The use of computer and information technologies in the independent work of students in the
course of mathematics**

***Аннотация:** Ушул макалада, математика курсун окутуу процессинде студенттердин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүн өнүктүрүүнүн илимий- методикалык негиздерин иштеп чыгуу жана аны окуу процессине киргизүүнү сунуштоосу каралган.*

***Аннотация:** В этой статье, рассмотрены вопросы разработки научно-методических основ организации и совершенствования самостоятельной работы студентов в процессе обучения курса математики, проверки их эффективности на практике и внедрение в учебный процесс.*

***Annotation:** In this article, development of scientifically-methodical bases of the organization and improvement of independent work of students in learning mathematics in the context of modernization of education, test their effectiveness in practice and implementation in the educational process. **Урунттуу сөздөр.** Өз алдынча иш, компьютердик технология, мотивация, математика, уюштуруу.*

***Ключевые слова.** Самостоятельная работа, компьютерная технология, мотивация, математика, организация.*

***Keywords.** Independent work on the mathematics, computer technology, expertise, mathematics organization.*

XX кылымдын экинчи жарымында башталып, азыркы жаңы доордо эбегейсиз зор ылдамдык менен өнүгүп бара жаткан илимий-технологиялык процесстин таасири астында жогорку окуу жайларды бүтүрүп жатышкан жаш адистердин кесиптик компетенттүүлүгүнө болгон талап күндөн күнгө жогорулоодо. Эгерде, коомдун өнүгүүсүнө ар тараптан активдүү катышып, алдына койгон максаттарына жеткиси келсе, анда алар өзүнүн чыгармачыл активдүүлүгүн тынымсыз өркүндөтүп, жеке жөндөмдүүлүгүнүн коштоосунда үзгүлтүксүз билим алуу менен аларды өнүктүрүп туруусу зарыл. Демек, азыркы жаңы доордогу жогорку билим берүү системасына өзүн-өзү өнүктүрө алган, өз алдынча билим алып, аны практикада колдоно билген, ар кандай шарттарда өз алдынча иш жүргүзүүгө, өзүнүн кесиптик ишмердүүлүк тармагындагы проблемаларды өз алдынча жана эффективдүү чечүүгө жөндөмдүү боло алган адисти даярдоо талабы коюлууда.

Ишмердүүлүктө, өз алдынча билим алуу - бул студенттердин сабак учурунда же сабактан тышкары убакта, активдүү ой-жүгүртүүнү, мурда алган билимдерди иш жүзүндө колдоно билүүнү талап кылган окуу менен илимий ишмердүүлүк экендиги кабыл алынган жана *анын орду, маанимаңызы* студенттердин өз алдынча билим алууну уюштурууда экендиги аныкталган [5]. Чет элдик педагогикалык адабияттарда өз алдынча билим алууну белгилөө үчүн анын ар кандай аспектилерин көрсөткөн бир катар терминдер колдонулат. Мисалы, Германияда мугалимдин кыйыр жетектөөсү менен аткарылган ишти түшүндүргөн “*кыйыр окутуу*” айтылышы колдонулат. Австрия, Швейцариянын педагогикалык адабияттарында өз алдынча таанып-билүү учурунда өкүм сүргөн тынчтыкты жана обочолонууну баса белгилеген “*тынч таанып-билүү*” термини колдонулат. Француз жана англис адабияттарында “*индивидуалдуу таанып-билүү*” термини кездешет. АКШда “*көз карандысыз таанып-билүү*” деген термин киргизилген жана мында окуучуларга программалар таркатылып берилет, бирок материалды тандоо жана өздөштүрүү ыкмаларына салыштырмалуу (чектелген) эркиндик берилет. Турциянын адабияттарында “*көз карандысыз таанып-билүү*” термини колдонулат [8].

Жогорку кесиптик билим берүү процессинде, студенттердин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүн уюштуруунун учурдагы абалын талдоо жүргүзүлгөндө, аны мамлекеттик стандарттын талабына ылайык уюштуруу жана өркүндөтүү маселесин ишке ашыруу боюнча төмөндөгүдөй проблемалар орун алган:

- өз алдынча билим алуунун ишмердүүлүгүнүн теориялык, методикалык жана

технологиялык негиздеринин толук иштелип чыга электиги;

- болочок адистердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандыруу процессинде студенттеринин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүн өнүктүрүү милдети коюлганы менен, аны окуу процессинде практикалык ишке ашыруунун илимий-педагогикалык негиздеринин, окуу каражаттарынын, методикалык колдонмолордун толук иштелип чыга электигин белгилеген.

Мындай проблемаларды жоюунун жолдору белгиленди, алар: студенттердин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүнүн түрлөрүн тандоо менен, анын көлөмүн жана мазмунун толуктоо, анын аткарылышын уюштурууда өнүктүрүүчүлүк жана активдүү окутуунун негизги принциптеринин аткарылышынын камсыздалышы; мугалим менен студенттин субъект-объектик мамилесинен, объект-субъектик кызматташуусуна өтүшүн камсыз кылуучу аудиториялык жана аудиториядан сырткаркы өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүнүн инсанга жана болочок кесипке багыттап өнүктүрүүчү системасынын иштелип чыгышы; студенттердин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүн уюштуруунун илимий-методикалык негизи жана аны уюштуруунун электрондук каражаттары иштелип чыгуу зарылчылыгы болуп эсептелген [7].

Кыргыз Республикасынын кесиптик жогорку билим берүү системасына, кредит технологиянын негизинде компетенттүүлүк мамилелерди киргизүү маселеси көптөгөн факторлор менен шартталган, алар: - эмгек рыногундагы абалдын аныксыздык жана адистердин арасындагы конкуренциянын болуу шартында өз алдынча мобилдүү, демилгелүү, оптималдуу чечимдерди кабыл алууга жөндөмдүү адистерге болгон талаптын жогорулашы;

- Болон процессинин алкагындагы КРнын Өкмөтү белгилеген чечимдерине ылайык кесипкөй адистерди даярдоонун моделдерин түзүүнүн зарылдыгы;

- КРнын “Билим берүү жөнүндө” мыйзамына (2003-ж.) жана эл аралык документтерге ылайык, “КРда жогорку профессионалдык билим берүүнүн эки баскычтуу структурасын киргизүү тууралуу” КРнын Өкмөтүнүн № 472-токтомуна карата (2009-ж.);

- кесиптик жогорку билим берүүнүн бардык багыттары боюнча жаңы муундагы Мамлекеттик стандарттарындагы (2015-ж.) белгиленген талаптар.

Кесиптик жогорку билим берүүнүн жаңы муундагы Мамлекеттик стандарттары 2012-2015-жылдары иштелип чыгып, 2015-жылы 15-сентябрда министрлик тарабынан бекитилди. Бул жаңы стандарттын негизинде 2012-2013 - окуу жылынан баштап жогорку билим берүү эки баскычта даярдала баштады.

Бакалаврдык кесиптик жогорку билим берүүнүн жаңы Мамлекеттик стандартынын 4.3 бөлүкчөсүндө: *«Студенттин окуу жүгүнүн максималдуу көлөмү анын аудиториялык жана аудиториядан тышкаркы (өз алдынча ишмердик) окуу ишинин бардык түрлөрү камтылганда, жумасына 45 саат болуп белгиленет. Күндүзгү окуу формасындагы сабактардын аудиториялык жумалык көлөмү ар - бир дисциплинаны окутууга бөлүнгөн жалпы көлөмдүн (сааттын) 50% түзөт (ал эми калган 50% студенттердин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүнө бөлүнөт)»* - деп милдеттендирилген. Стандарттын мындай милдеттүү аткарылуучу талабына ылайык, студенттердин болочок кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандыруу процессинде алардын өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүн калыптандырууну жаңылоо жана өнүктүрүү эң маанилүү маселелердин бири болуп калууда. Демек, аны жаңылоонун илимий-педагогикалык негиздерин изилдеп чыгуу зарылчылыгы жаралды. Мындай зарылчылык теманын актуалдуулугун негиздейт.

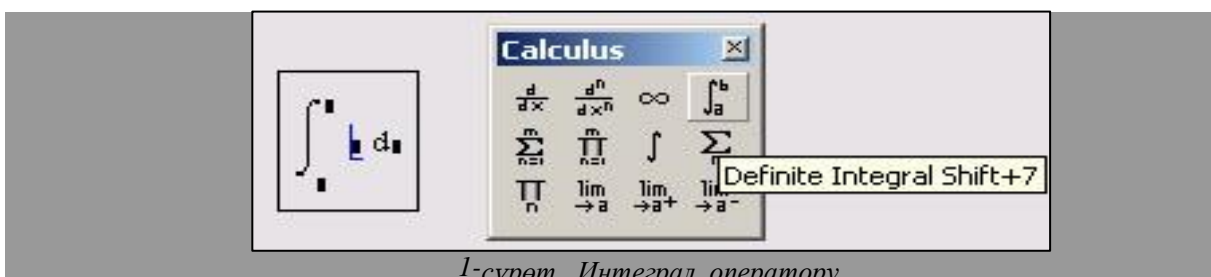
“Инженердик программалоо” багытынын студенттери үчүн түзүлгөн окуу планында “Математикалык анализ” курсун окутууга 3 кредит - 90 саат бөлүнгөн. Мамлекеттик стандарттын талабы боюнча бул бөлүнгөн сааттар 50%/50 % катышы менен, б.а. 1,5 кредит (45 саат) - аудиториялык, ал эми калган 1,5 кредит (45 саат) - студенттердин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгү үчүн

бөлүштүрүлгөн. Мындай талапка ылайык “Математикалык анализ” курсун окутуунун жаңы технологиясын иштеп чыгуу зарылчылыгы жаралып олтурат. Бул технологиянын максаты [1]:

- математикалык анализ курсунун теориялык негизин (лекциялык курсун) кыскартуу менен, анын практикалык-прикладдык (колдонмо) бөлүгүн көбөйтүү;
- кесипке багыттуу мазмундагы математика курсун окутуу аркылуу студенттердин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүн калыптандыруу, активдештирүү жана өнүктүрүү болуп эсептелет.

“Математикалык анализ” курсун традициялуу окутууда анын программалык мазмуну “Математикалык анализ” турган курс окутулган. Аудиториялык сааттар эки эсе кыскарганга байланыштуу курска бөлүнгөн сааттар дагы кыскарган. Ошондуктан “Математикалык анализ” жумушчу программа түзүлүп, ал студенттердин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүнө ылайыкталып иштелип чыккан.

Ал эми жумушчу программада болсо программалык материалдардын сааттарга бөлүштүрүү нормативинин бир нече варианты берилген. Предметтик компетенцияны калыптандырууда анын эң маанилүү компоненти болгон - студенттердин өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүн ылайыкталып калыптандырууга, активдештирүүгө жана өнүктүрүүгө ылайыкталып түзүлгөн окутуу технологиясынын үлгү сабагы MathCad системасында көрсөтүлдү [6]:



1-сүрөт. Интеграл оператору.

$$\int_0^{\pi} \exp(-x^2) dx = 0.886$$

$$\int_0^{\pi} \exp(-x^2) dx \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \operatorname{erf}(\pi) \cdot \pi^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \cdot \operatorname{erf}(\pi) \cdot \pi^{\frac{1}{2}}$$

2-сүрөт. Аныкталган интегралдардын сандык жана символдук эсептөө.

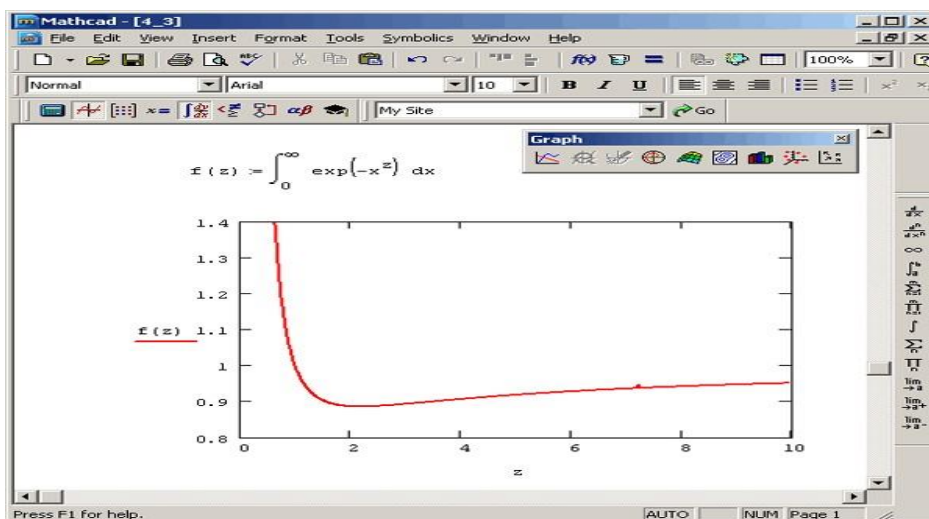
$$\int_{-\infty}^{\infty} \exp(-x^2) dx \rightarrow \pi^{\frac{1}{2}}$$

3 – сүрөт. Чексиз чегинен интегралды эсептөө.

$$\int_a^b \exp(-x z^2) dx \rightarrow \frac{-1}{z^2} \cdot e^{-b \cdot z^2} + \frac{1}{z^2} \cdot e^{-a \cdot z^2}$$

$$\int_a^b \exp(-x z^2) dz \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \operatorname{erf}\left(b \cdot x^{\frac{1}{2}}\right) \cdot \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}} - \frac{1}{2} \cdot \operatorname{erf}\left(a \cdot x^{\frac{1}{2}}\right) \cdot \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}}$$

4 – сүрөт. Ар кандай өзгөрүүлөр эки өзгөрмөлүү функцияны интегралдоо.



5- сүрөт. Интегралдын графигин чийүү.

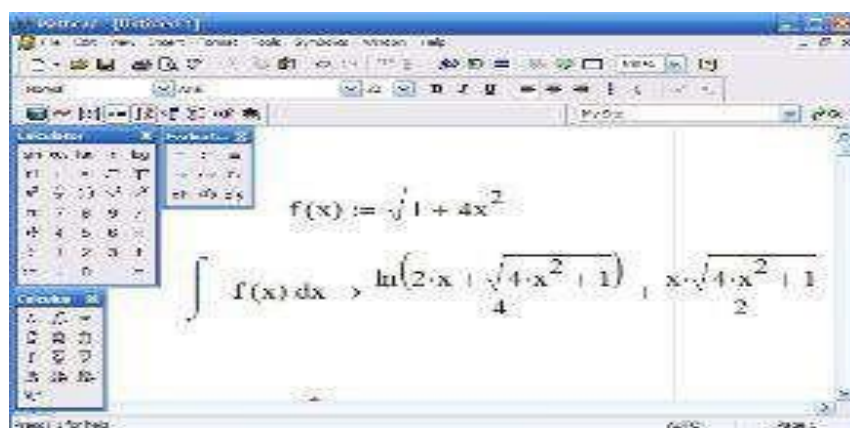
Окутуунун жаңы парадигмасына өтүү студенттердин математика курсу боюнча өз алдынча билим алуунун ролун жогорулашын талап кылган. Бул болсо, өз кезегинде, мугалимдик ишмердүүлүктүн төмөнкүдөй багыттарын сунуштаган [3]:

- окуу пландарын жана программаларын студенттердин математика курсу боюнча өз алдынча иштөөсүн көбөйтүү максатында кайрадан иштеп чыгуу;
 - окутуу методдорун оптимизациялоо, мугалимдин эмгегинин эффективдүүлүгүн жогорулатуучу окутуунун жаңы технологияларын киргизүү;
 - студенттердин окуу материалын өздөрүнө ыңгайлуу убакта өздөштүрүүсүнө мүмкүнчүлүк берүүчү информациялык технологияларды активдүү колдонуу;
 - студенттердин өз алдынча билим алуусун текшерүүчү системаларды өнүктүрүү, баллдыкрейтингдик системаны жана компьютердик тестирилөөнү кеңири колдонууну киргизүү;
 - практикалардын жана студенттердин илимий-изилдөө иштеринин методикаларын өнүктүрүү.
- Аталган сунуштарга таянуу студенттердин окуу эмгегинин түрлөрүн аныктоого, маселелерди өз алдынча аткарууга даярдаган.

Жогорку окуу жайлардагы студенттердин математика курсу боюнча өз алдынча билим алуусунун стратегиясындагы негизги маселе - бул анын айрым түрлөрүн оптималдаштыруу эле эмес, аудиторияда жана андан тышкары убакта, окуу ишмердүүлүгүнүн бардык түрлөрүнүн жүрүшүндө, студенттердин жогорку активдүүлүгүн, өз алдынчалуулугун жана жоопкерчилигин камсыздаган шарттарды уюштуруу болуп эсептелген. Жалпысынан, окуу процессинде математика курсу боюнча өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүн уюштуруу эки негизги формада жүргүзүлгөн. Биринчиси – аудиториялык сабактар учурунда, экинчиси - аудиториядан сырткары убакта. Азыркы мезгилде математика курсу боюнча өз алдынча билим алуунун аудиториядагы жолун өнүктүрүү актуалдуу маселеге айланууда. Бул жолду ишке ашырууда мугалимдерден студенттердин өз алдынчалуулугунун жогорку деңгээлин жана даярдоонун сапатын жакшырышын камсыздап бере ала турган методикаларды жана аудитордук сабактарды уюштуруунун формасын иштеп чыгууну талап кылган [6].

Математика курсун кесипке багыттап окутууда (колдонмо – прикладдык математиканы) заманбап усулдардын, маалымат технологияларынын жардамы менен болочок кесип ээлерин колдонмо математиканын негиздерине үйрөтүү, кесиптик билимин колдонмо математиканы каражат катары пайдалануу аркылуу өз алдынча тереңдетүү, өркүндөтүү мүмкүнчүлүктөрүн арттыруу маселеси турган. Алар улам өсүп жаткан маалыматтар агымын чыгармачылык менен кайра иштеп чыгуу жөндөмүнө ээ жана аны практика жүзүндө компетенттүү пайдаланууга даяр болууга тийиш. Бул маселенин чечилиши студенттин өз алдынча өнүгүүсүн жана өзүн реализациялоо мүмкүнчүлүктөрүн камсыздоочу окутуунун жаңы формаларын, методдорун жана каражаттарын издөө менен түздөн-түз байланыштуу. Муну окутуунун бакалаврдык жана магистрдик жаңы программалары шарттаган.

Бул изилдөөдө, кесипке багыттап окутууга карата математика курсун компьютердик-маалыматтык технологияны кеңири колдонуу менен өз алдынча билим алуу ишмердүүлүгүн тереңдетүү, өркүндөтүү мүмкүнчүлүктөрүн өстүрүү маселеси ишке ашырылган. Ошондуктан, компьютердик программа аркылуу математика курсун өз алдынча билим алуу компетенттүүлүгүн калыптандырса болот. Андан сырткары үйдө, аудиторияда өз алдынча билим алуу компетенттүүлүгүн калыптандырат, компьютерде иштөө, жаңы маалыматтарды берет, өз алдынча билим алууга кызыктырат. Ушунун негизинде ЖОЖдо математикалык ар түрдүү программалык пакеттерди карап көрсөк болот : UMS (Универсалдык Математикалык эсептегич), Программа Mat JV, Программа KSF MathJS 1., Программа Grin, Программа hungwin, LogiTable Программа SCG, Matlab, Mathematica, C++, Maple, Mathcad [4].



6 – сүрөт. MathCad системасындагы интегралдын эсептелиши.

Бул программалар аркылуу студенттерге алдын ала тапшырмалар, эсептер берилсе болот. Баардык студенттер өз алдынча даярдануу үчүн компьютердеги, ушул программаларды колдонсо болот. Бул компьютердик программалар менен, мисалы: “Математикалык анализдин прикладдык маселелерин чыгаруу”, “Математикалык статистикадагы” маселелер ж.б. математикалык эсептерди, маселелерди чыгарышкан[9].

Компьютер аркылуу эсеп чыгарганда маселелер тез-тез жаңыланып турат. Демек, маселенин негизги математикалык идеясы калат, бирок сандары өзгөрүп турат, графиктерин, функцияларын түзсө болот. Бул студенттин ой жүгүртүүсүн өстүрөт, кызыктырат, өз алдынча билим алуу компетенттүүлүгүн калыптандырат жана эсеп чыгаруу ыкмасынын көптөгөн жолдорун үйрөткөн. Программа студенттин канча эсепти чыгарууга аракет кылды, канчасы туура, канчасы ката же чыгара албай калды – баардык маалыматтарды сактап турган. Студенттин окууга болгон кызыгуусун арттыруу үчүн математиканы окутууда алардын негизги адистигине байланыштуу маселе менен эсептерди берсе, математикалык негизги эрежелер да эсте жакшыраак калган. Программалык пакеттерди колдонуу студенттерге жеке тапшырмаларды өз алдынча аткарууга эле эмес, ошол эле учурда башка серверлерде жайгашкан зарыл документтерди издөөгө мүмкүнчүлүк берген [2].

Демек, математиканы окутууда инновациялык технологияларды колдонуу – студенттердин таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүүнүн бирден бир каражаты болуп саналган. Демек, заманбап педагогикалык технологияларды заманбап маалыматтык технологиялар менен бирдикте колдонуу - математика боюнча билим берүү процессинин эффективдүүлүгүн жогорулатып, жогорку окуу жайлардын алдындагы эң негизги милдеттеринин бири болгон - ар тараптуу өнүккөн, чыгармачыл, эркин инсанды тарбиялоо маселесинин чечилишине, б.а. “предметтик компетенттүүлүктөн – кесиптик компетенттүүлүккө” принцибин ишке ашырууга алып келген. Мында, компьютерди колдонуп студенттердин өз алдынча билим алууну уюштурууда, студенттер менен мугалимдердин минималдуу күчтөрү жана убактысы коротулуп окутуунун максималдуу натыйжаларына жетишүү проблемасы актуалдуу болууда. Аталган карама-каршылыкты чечүүдөгү негизги маселе - өз алдынча билим алууну рационалдуу уюштуруу үчүн компьютерлерди колдонуунун оптималдуу ыкмаларынын тандалышы болуп эсептелген.

Колдонулган адабияттардын тизмеси

1. Сыдыкова М.Б. Организация самостоятельной работы студентов (на примере изучения математики). Качество. Инновации. Образование. - Москва 2016. №1(128). С. 25-30.
2. Сыдыкова М.Б. Студенттердин өз алдынча иштөөсүндө мотивациясын арттыруу. [Текст]/ Сыдыкова М.Б., Сыдыков А.Б. / Вестник КНУ. Бишкек 2018. №3(95).
3. Сыдыкова М.Б. Основы формирования компетентности студентов в самостоятельной работе по курсу математика [Текст]/ Сыдыкова М.Б., Турдакунова А.С./ Alma mater (Вестник высшей школы). 2016. №2. С. 118-120.
4. Васильев А.Н. Mathcad 13 на примерах. – Спб.: БХВ-Петербург, 2006. – 528 с.
5. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MathCAD 7.0 в математике, физике и в Internet. - М.: "Нолидж", 1998. – 352 с.
6. Кирьянов Д.В. Mathcad 14. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 704 с.
7. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad: математический практикум для экономистов и инженеров: Учеб.пособие. - М.: Финансы и статистика, 1999. - 656 с.
8. <http://books.net-soft.ru/mathcad.htm>
9. <http://mathcad.nextmail.ru/>

Рецензент: Алиев Ш.- доктор педагогических наук, профессор КГУ им. И. Арабаева