IQRO JURNALI / 2023
GUVOHNOMA № 060680
E-ISSN : 2181-4341

VOL–2 ISSUE–1
https://wordlyknowledge.uz/

DASTURIY PAKETLAR TAHLILI

[1]Mamadjanova Mamura Qodirjonovna
Andijon davlat universiteti Matematika kafedrasi dotsenti
mamura.mamadjanova1981@mail.ru
[2]O‘ktamova Gulchexra Mo‘ydinjon qizi
Andijon davlat universiteti Matematika kafedrasi magistratura bitiruvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta’lim muassasalarining o‘quv jarayonida talabalar tomonidan matematik paketlarga murojaat qilgan holda masalalarni yechish dolzarbligi ko‘rib chiqiladi. Matematik paketlar, o‘quv jarayonining barcha bosqichlarini qamrab olish asnosida talabalar uchun fanni chuqur anglash va kelajakda amaliy muammolarga tadbiq qilishda keng imkoniyat beruvchi omillardan biri hisoblanadi. Shuningdek, talabalar matematik paketlardan foydalanishda duch keladigan muammolar va bu muammolarga yechim bo‘la oladigan bazi usullar keltirilgan, hamda ular orqali tadqiqot olib borilgan va ularning natijalari keltirib o‘tilgan.
Kalit so‘zlar: matematik paketlar, MathCad, Matlab, Maple, CADGEO, CADMECH, Mathematica, Statistic, axborot texnologiyalari.
Аннотация. В данной статье рассматривается актуальность решения задач студентами в учебном процессе высших учебных заведений с использованием математических пакетов. Математические пакеты являются одним из факторов, обеспечивающих учащимся глубокое понимание науки и широкие возможности применения ее для решения практических задач в дальнейшем, на всех этапах образовательного процесса. Также представлены проблемы, с которыми сталкиваются студенты при использовании математических пакетов и некоторые методы, которые могут быть решениями этих проблем, а также с их помощью проводились исследования и приводятся их результаты.
Ключевые слова: математические пакеты, MathCad, Matlab, Maple, CADGEO, CADMECH, Mathematica, Statistic, информационные технологии.
Annotation. This article examines the relevance of solving problems by students in the educational process of higher education institutions, referring to mathematical packages. Mathematical packages are one of the factors that provide students with a deep understanding of science and a wide range of opportunities to apply it to practical problems in the future, during all stages of the educational process. Also, the problems encountered by students in using mathematical packages and some methods that can be solutions to these problems are presented, as well as research was conducted through them and their results are cited.
Key words: mathematical packages, MathCad, Matlab, Maple, CADGEO, CADMECH, Mathematica, Statistic, information technology.

Oliy ta’lim muassasasida o‘qitiladigan o‘quv fanlari talabada kelgusida mutaxassis sifatida zarur bo‘lgan kasbiy ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Ba’zi fanlar bu ko‘nikmalarni bevosita shakllantirsa, ba’zilari bilvosita bir necha o‘quv fanlari orqali shakllanadi. Talabaning zarur kasbiy ko‘nikmalarga ega bo‘lish usullaridan biri ularda kasbga yo‘naltirilgan vazifalarni yoki kasbiy yo‘nalishdagi vazifalarni hal qilishdir. Har bir kasb-hunarga yo‘naltirilgan vazifa oddiy o‘quv vazifalaridan farq qiladi, chunki, undagi qaror bilan aniq darajadagi kasbiy mahoratni berish majburiyatini ko‘zda tutadi, doimiy faoliyat jarayonida talabaningkelgusidagi kasbiy faoliyatga oid bilimini, sohasidagi tushunchalar, mulohazalar, atamalar bilan bilimlarini yuksaltirishni nazarda tutadi[3]. Kasbiy yo‘nalish vazifalari amaliy mashg‘ulotlardagi kabi maxsus fanlarda bilan bir qatorda asosiy fanlarda qo‘llanilishi mumkin.

Ko‘pincha bunday masalalarni hal etish matematik modellar, matematik hisoblar va turli matematik usullarni

qo‘llash bilan chambarchas bog‘liq, shuning uchun oliy ta’lim muassasasida matematika kursini o‘qitishda ushbu turdagi muammolarni ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlarga kiritish maqsadga muvofiqdir, bu orqali talabalarning maxsus fanlar bo‘yicha matematik usullarni o‘rganishga bo‘lgan qiziqishlarini oshirish va ularni maxsus fanlar bo‘yicha bilimlarni o‘zlashtirishda qo‘llash. Bundan tashqari, ta’lim jarayonining samaradorligini oshirish uchun mazmunan ancha murakkab va hisob-kitoblar bo‘yicha ko‘p vaqt talab qiladigan kasbiy masalalarni yechishda dasturiy mahsulotlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Muammolarni hal qiluvchi professional dasturiy mahsulotlarni ikki turga bo‘lish mumkin: maxsus va universal. Kasbiy yo‘nalishdagi vazifalarni hal etish uchun dasturiy mahsulotlarning maxsus turlariga qat'iy belgilangan sohalarda qo‘llaniladigan maxsus amaliy dasturlarning ixtisoslashgan paketlari kiradi: CADGEO (muhandislik-geologiy tadqiqotlar natijalarini qayta ishlash uchun dasturiy ta’minot to‘plami), CADMECH (Autodesk Inventor uchun ko‘p funktsiyali mashinasozlik ilovasi), HTE (AutoCAD ilovasida ishlaydigan, elektr ta’minoti tizimlarini loyihalash uchun mo‘ljallangan), GEO.Series (magistral va kon neft - gaz quvurlari, neft mahsulotlari o‘tkazuvchanligi, gaz ta’minoti tarmoqlari quvurlarini loyihalash, qurish sifati va xavfsiz ishlashini loyihalash uchun professional tizim), va boshqalar.

Biroq, ko‘pincha, hatto yirik korxonalarda ham, maxsus dasturlar bilan bir qatorda, professional muammolarni hal qilish uchun universal dasturiy mahsulotlar qo‘llaniladi. Bular asosan MS Excel va OpenOffice.org Cale elektron jadval protsessorlaridir. Bu, asosan, ixtisoslashtirilgan dasturiy mahsulotlar faqat professional vazifalarning juda tor (cheklangan) doirasini hal qilishga qaratilganligi bilan bog‘liq. Yechimi maxsus dasturiy ta’minot doirasidan tashqariga chiqadigan vazifalarni ba’zan, masalan, universal elektron jadval protsessorlari yordamida hal qilish mumkin. Buning uchun mutaxassislar muammolarni hal qilish uchun algoritmlarni yaratadilar, universal paketga ixtisoslashgan makrolarni yozadilar. Hajmli hisob-kitoblarni amalga oshirish uchun Maple, Matlab, Mathematica, Mathcad, Statistic kabi amaliy matematik paketlardan ham foydalaniladi, ularni maxsus dasturiy mahsulotlar sifatida tasniflash mumkin.

Tadqiqot o‘tqazish bosqichlari va metodologiyasi. Asosiy umumilmiy va maxsus fanlarni o‘zlashtirganda talaba kasbga yo‘naltirilgan vazifalarni hal qilish uchun ham maxsus, ham universal dasturiy mahsulotlarni qo‘llash qobiliyatiga ega bo‘lishi kerak. Vazifalarning matematik murakkabligiga va ularni hal qilish uchun dasturiy mahsulotlardan foydalanishning maqsadga muvofiqligiga qarab, oliy matematika kursini o‘rganishda ko‘rib chiqiladigan kasbiy yo‘nalish vazifalarini uch darajaga bo‘lish mumkin (1-rasmga qarang).

Birinchi (illyustrativ) darajaga, talabaning mutaxassisligi bo‘yicha atamalar va tushunchalar bo‘yicha tuzilgan vazifalarni o‘z ichiga oladi, lekin ularni hal qilishda faqat talaba tomonidan ma’ruza yoki amaliy darsda olingan dastlabki ko‘nikmalar ishlab chiqishni kiritamiz.

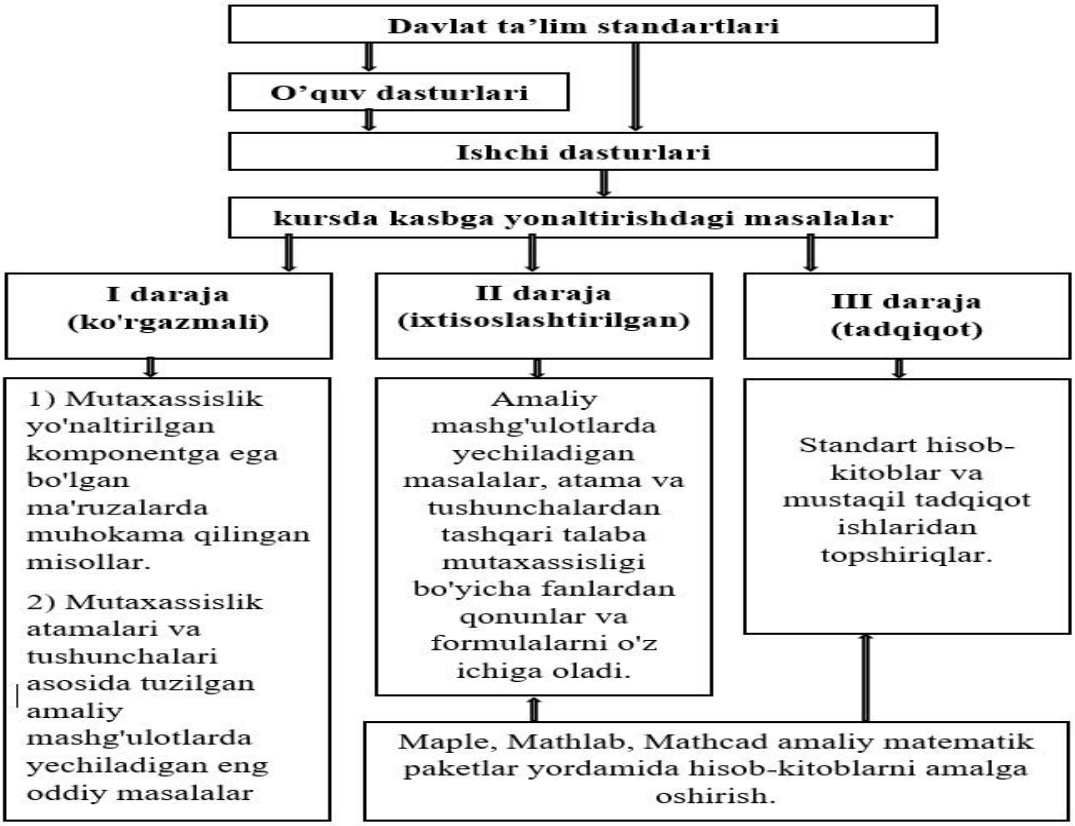
Ikkinchi (ixtisoslashtirilgan) daraja vazifalarni o‘z ichiga oladi, ularni ixtisoslik atamalari va tushunchalari bo‘yicha shakllantirishdan tashqari, echishda mutaxassislik bo‘yicha fanlardan qonunlar va formulalardan foydalanish, oddiy matematik modellarni tuzish kerak.

Uchinchi (tadqiqot) daraja vazifalar bilan ifodalanadi, ularni tayyorlashda birinchi va ikkinchi darajali vazifalarga qo‘yiladigan talablar hisobga olinadi. Lekin, bundan tashqari, bu masalalarni yechishda talaba masalada keltirilgan shartlar va dastlabki ma’lumotlarni tahlil qila olishi, yechim modelini qurishi, yechish uchun zarur bo‘lgan formula va qonuniyatlarni yozishi va shu asosda Buning uchun yechimga olib boruvchi izchil mantiqiy

zanjir hosil qiling. Va ba’zan, olingan bir nechta echimlardan maqbul, o‘z vaqtida, ma’lum bir vaziyatga mos keladiganini tanlang, ya’ni. Bu tadqiqot darajasidagi vazifalar.

Birinchi va ikkinchi kurslarda oliy matematikaning alohida bo‘limlarini o‘rganishda uchta darajadagi masalalardan ham foydalanish mumkin. Biroq, kasbiy yo‘nalish vazifalari oliy matematikani o‘rganish va talabalarning kasbiy kompetentsiyasini shakllantirishning samarali vositasi bo‘lishi uchun ular oliy matematika (mutaxassislik bo‘yicha) kursining o‘quv rejalari va ish dasturlariga mos kelishi kerak, shuningdek, oliy matematika matematika o‘quv dasturida murakkablik darajasi va matematik usullar va ularni yechishda foydalaniladigan dasturiy mahsulotlarga qarab, oqilona va didaktik taqsimlangan.

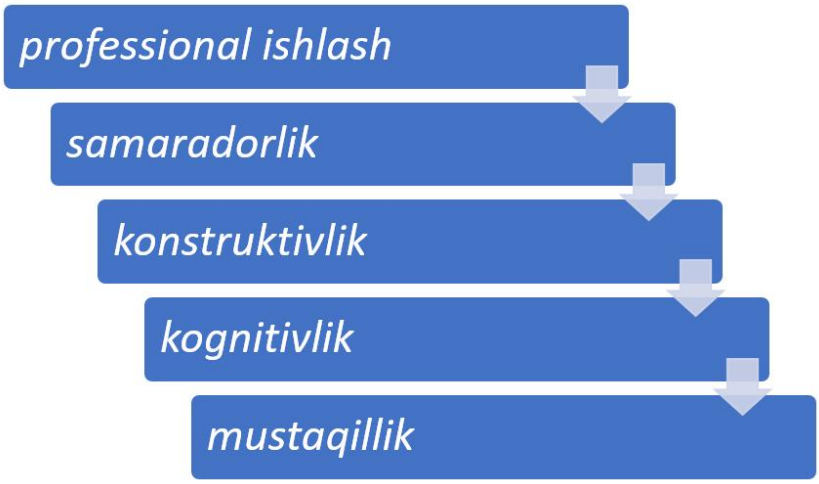
Oliy matematika kursida kasbiy yo‘nalish vazifalarini amaliy matematik to‘plamlar bilan birgalikda qo‘llash tuzilishi Ikkinchi va uchinchi darajali topshiriqlar katta hajmdagi hisob-kitoblarni talab qiladi va natijada bu borada ko‘p vaqt talab etiladi. ularni talaba uyda mustaqil bajaradigan standart hisob-kitoblarga kiritish yoki ularni hal qilish uchun alohida sinflarni belgilash tavsiya etiladi. Shu bilan birga, talabaning masalani echish jarayoniga qiziqishini yo‘qotmasligi va topshiriqni mantiqiy yakuniga etkazish uchun ifodalarni o‘zgartirish va o‘zgartirish jarayonini soddalashtiradigan hisob-kitoblar uchun matematik dasturlarning amaliy paketlaridan foydalanish oqilona. hisob-kitoblar jarayoni. Bu esa, o‘z navbatida, muammoning holati, qo‘llaniladigan tushunchalar va ularning ma’nosi, muammoni hal qilish usullari, shuningdek, olingan natijalar tahliliga ko‘proq e'tibor qaratish imkonini beradi.



1-rasm. Oliy matematika kursida kasbiy yo‘nalishdagi topshiriqlardan amaliy matematik to‘plamlar bilan birgalikda foydalanish tuzilishi.

Birinchi darajali topshiriqlarni amaliy matematik to‘plamlarni o‘rganishning boshlang‘ich darajasida misol sifatida ko‘rish mumkin.

Kasbiy yo‘naltirilgan vazifalarni ishlab chiqishda Spirin A.F. tomonidan ishlab chiqilgan quyidagi uslubiy tamoyillarga amal qilish tavsiya etiladi[4].



Kasbiy faoliyat tamoyili talabaning mutaxassisligi bo‘yicha atamalar va tushunchalar bo‘yicha kasbiy ko‘nikmalarni shakllantirishni nazarda tutadi. Birinchi darajadagi vazifalarni tuzishda ushbu tamoyil asosiy hisoblanadi.

Samaradorlik printsipi talaba tomonidan shakl va mazmun jihatidan o‘xshash faoliyat mahsulotining shakli va mazmuniga imkon qadar yaqin bo‘lgan mahsulot muammosini hal qilish bo‘yicha barcha harakatlar tugagandan so‘ng, talaba tomonidan olinishini belgilaydi. talabaning kelajakdagi mutaxassislik bo‘yicha ishi. Bu tamoyil avvalgisi bilan birgalikda ikkinchi darajali vazifalarni tavsiflaydi.

Konstruktivlik printsipi muammoni shakllantirishda aniq tuzilma zarurligini ta’minlaydi. Shunday qilib, masalan, topish muammolarida majburiy tarkibiy qismlar maqsad (noma’lum), dastlabki ma’lumotlar (ma’lum) va ularni bog‘laydigan shartlar bo‘lishi kerak. Bu tamoyil umumiydir, u har qanday darajadagi topshiriqlarni tayyorlashda qo‘llaniladi.

Mustaqillik printsipi kasbiy yo‘naltirilgan vazifani hal qilish jarayonida talabaning mustaqil harakatlarining yuqori darajasini nazarda tutadi. Muammoni hal qilish jarayonida harakatlarning mustaqilligi dastlabki ma’lumotlar ro‘yxati, muammoning shartlari bilan ta’minlanadi, bu talabaga o‘zi qaror qabul qilish, shartlarni solishtirish va kerakli ma’lumotlarni qidirishni amalga oshirish imkonini beradi. Yuqori - uchinchi darajali vazifalarni tayyorlashda bilish tamoyili va mustaqillik tamoyilidan foydalaniladi.

Muayyan to‘plamning qo‘llanilishi darajasini va undan oliy matematika kursini o‘rganishda foydalanish samaradorligini aniqlash uchun tadqiqot o‘tkazildi va foydalanilgan matematik paketlarning qiyosiy tahlili o‘tkazildi. Ishning maqsadi talabalarga o‘qitish uchun matematik paketlardan foydalanish qulayligini aniqlashdan iborat. Tadqiqot uchun eng ko‘p qo‘llaniladigan matematik paketlar tanlab olindi: MathCad, MatLab, Maple va Microsoft Office elektron jadvallari.

Tadqiqot natijalari va uning tahlili. Tadqiqot nazorat ishi shaklida o‘tkazildi. Tadqiqot sub'ektlari muhandislik-texnologiya fakulteti 1-kurs talabalari edi. Talabalarga bir xil topshiriqni turli matematik to‘plamlarda bajarish so‘ralgan bo‘lib, unda birinchi kurs talabalari o‘rgangan oliy matematika kursining turli bo‘limlari bo‘yicha topshiriqlar kiritilgan. Vazifalar turli matematik paketlarda yechilishi zarurligini hisobga olgan holda tanlangan. Amal qilish mezonlari

interfeysning qulayligi va matematikani o‘qitish uchun to‘plamdan foydalanishning qulayligi, tabiiy tanish matematik tildan foydalanish imkoniyati edi. Interfeysni o‘zlashtirish va dasturda ishlash tezligini baholash mezoni sifatida har bir topshiriqni bajarish uchun sarflangan vaqt tanlangan. Bajarilgan ishlar to‘g‘risidagi hisobotda talabalar dasturning afzalliklari va kamchiliklarini, har bir topshiriqni bajarishga sarflangan vaqtni ko‘rsatib, topshiriqlarni bajarishda duch kelgan qiyinchiliklarni bayon qildilar.

1-jadval

Matematik dasturiy paketlarni baholash jadvali

Baholash mezoni	MathCad	Matlab	Maple
Talabalarning masalalarni yechish uchun sarflangan vaqtning o‘rtacha qiymati (min)	49	59	65
Talabalar tomonidan dastur interfesini baholash	Qulay	Tushunish juda qiyin	Moslashish uchun ma’mul voqt talab qiladi
Talabalarga nisbatan paketdan foydalanishni o‘rganish qulayligi	Qulay, hujjatning muhitini tahlil qiladi	Dasturlash qobiliyatlari talab qilinadi	Yaxshi dasturlash qobiliyatlari talab qilinmaydi
Boshqa turdagi matematik tildan foydalanish qobiliyati	Mavjud	Mavjud emas	Mavjud emas
Turli sohalardagi masallarni yechish imkoniyati	Cheklangan	Barcha sohadagi masalalarni yechish imkoniyati mavjud	Amaliy sohadagi masalalarni yechish imkoniyati mavjud
Masalalarni yechishda ularni vizualizatsiya qilish qobiliyati	Cheklangan	Barcha sohadagi masalalarning grafiklari bilan ishlash imkoniyati	Murakkab turdagi injenerlik grafiklari bilan ham ishlash imkoniyati

Talabalar qaysi paket bilan ishlashlari kerakligini bilishmasdi. Barcha holatlarda, bu matematik paketlar bilan ishlashning birinchi tajribasi edi va barcha talabalar deyarli "ko‘r-ko‘rona" holatlarda harakat qilishdi ya’ni, kompyuter va ofis dasturlari bilan informatika fanidan ishlash bo‘yicha olingan asosiy ko‘nikmalariga asoslandilar. Barcha 1-kurs talabalari Microsoft Office elektron jadvallari bilan ishlashda yaxshi ko‘nikmalarga ega va matematik paketlar bilan ishlash ko‘nikmalariga ega emaslar. Ayrim talabalar parallel ravishda ikkita matematik paket bilan tanishdilar. Shu bilan birga, talabalarning matematik paketdan foydalanish qulayligi va uning interfeysi haqidagi fikrlari qarama-qarshi edi. Qo‘shimcha suhbat chog‘ida ularning fikrlariga oydinlik kiritildi. Shunday qilib, boshlang‘ich dasturlash ko‘nikmalariga ega bo‘lgan talabalar uchun MatLabda ishlash qulayroq edi. Bu talabalar uchun MathCad

ning hujjat muhitini "o‘qish" qobiliyati noqulaylik manbai hisoblanadi. Dasturlash ko‘nikmalariga ega bo‘lmaganlar MatLab paketida ishlashda jiddiy qiyinchiliklarga duch kelishdi. Ular uchun MathCad qulayroq va intuitiv interfeysga ega.

Aksariyat talabalar matematika bo‘yicha o‘z bilimlaridagi bo‘shliqlarni salbiy omil sifatida qayd etdilar. Ushbu haqiqatning amalga oshirilishi fanni yanada puxta o‘rganishga turtki bo‘ldi. Matematik to‘plamlar o‘rganilayotgan materialdan kompleks foydalanish va turli mavzular o‘rtasida almashish imkonini beradi, talabalarga masalani tushunish uchun vaqt kerak bo‘ladi, bu masalani kompyuterda hal qilish uchun ketadigan vaqtga teng. Bular. oliy matematika darsida masalani odatiy yechishda, oddiy hisob-kitoblarga ko‘p vaqt sarflanganda, o‘quvchilar materialni biladilar va uni tezda qo‘llaydilar, degan fikr shakllanadi. Kompyuterda muammolarni hal qilishda, mexanik hisob-kitoblar bo‘lmaganda va talabalar boshlang‘ich ma’lumotlarni kiritish va hisob natijalarini deyarli bir zumda olishga sarflagan vaqtlarida, natijani tushunish, sharhlash va tushunish uchun ularga katta vaqt kerak bo‘ladi. keyingi harakatlar orqali o‘ylab ko‘ring, ya’ni. hisoblashning haqiqiy usuli bo‘yicha ozgina mahorat. Matematik paketlarning har doim ham inson aralashuvisiz masalani yechishga dosh bera olmasligi (masalan, integrallarni topishda o‘zgaruvchilarni o‘zgartirish to‘g‘ridan-to‘g‘ri talaba tomonidan amalga oshirilishi kerak) fikrlashning ijodiy boshlanishini faollashtiradi va o‘quvchilarning talablarini oshiradi. ularning matematika bo‘yicha bilimlari. Oliy matematikadan keyingi darslarda talabalar olingan natijalarni tahlil qilishga ko‘proq e'tibor bera boshladilar. Mathematica matematik paketini o‘rganish mustaqil ish sifatida taqdim etildi. Ushbu paketda ishlagan barcha talabalar ushbu paket bilan ishlash uchun dasturlash ko‘nikmalariga ega bo‘lish zarurligini ta’kidladilar.

Mahalliylashtirilmagan variantlarning inglizcha versiyalari bilan bog‘liq paketlarda ishlashning dastlabki noqulayligi bir muncha vaqt o‘tgach yo‘q qilinadi va materialni keyingi idrok etishga xalaqit berishni to‘xtatadi. Elektron jadvallar maktab kursidagi talabalarning 90% dan ortig‘iga tanish. Talabalarning fikriga ko‘ra, elektron jadvallar oddiyroq hisob-kitoblar va raqamli ma’lumotlar bilan hisob-kitoblarni bajarish uchun qulaydir, bu erda ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish talab qilinmaydi. Bunday holda, hisob-kitoblar bir necha sahifani egallashi va juda og‘ir bo‘lishi mumkin. Elektron jadvallar ish kitobining turli varaqlarida joylashgan bir nechta o‘zaro bog‘liq jadvallardan foydalanganda foydalidir. Biroq ularda muhandislik hisob-kitoblarini amalga oshirish imkoniyati yo‘qligi qayd etildi. Turli talabalar uchun og‘ir ish vaqti yarim soatdan 1, 2 soatgacha o‘zgarib turardi.Bu vaqtdan keyin talabalarning ko‘rsatkichlari keskin pasaydi. Darsni yakunlash uchun vaqt chegarasi yo‘q edi. Topshiriqda taklif qilingan vazifalar soni haddan tashqari ko‘p bo‘lib chiqdi. Ishonchli natija sifatida biz barcha yoki ko‘pchilik talabalar tomonidan bajarilgan vazifaning faqat bir qismini ko‘rib chiqdik. MatLab da (59 daqiqa) vazifani bajarish uchun o‘rtacha hisobda MathCad’ga (49 daqiqa) qaraganda 10 daqiqa ko‘proq vaqt ketadi. Barcha talabalar kompyuter paketlarida matematik masalalarni yechish tezligini va bunday paketlardan katta hajmdagi yordamchi hisoblarni talab qiladigan yirik masalalarni yechishda foydalanish imkoniyatini qayd etdilar.

XULOSA:

Tadqiqot natijasida MathCad 1-kurs talabalari tomonidan matematik paketlarni dastlabki ishlab chiqishda osonroq qabul qilinadi va undan nafaqat dasturchi, balki foydalanuvchi bilimiga ega bo‘lgan shaxs ham foydalanishi mumkin degan xulosaga kelindi, chunki Mathcad ichida dasturlashning asosiy tamoyillari juda oddiy

tuzilishdir. Mathcad matn, formula va grafik muharrirlari foydalanuvchilar uchun qulay interfeysga ega, bu esa maktab kursida olingan asosiy bilimlarga tayanadigan birinchi kurs talabalari uchun ham ushbu ilovalar paketi bilan ishlashni osonlashtiradi.

MatLab va Maple dasturlashni yaxshi biladigan talabalar uchun qulayroqdir. Elektron jadvallar kichik hisob-kitoblarni bajarish uchun qulaydir. Shunday qilib, tadqiqot shuni koʻrsatdiki, oliy matematikani, shuningdek, bir qator maxsus fanlarni oʻrganishda matematik hisob-kitoblarni amalga oshirish uchun amaliy dasturiy ta'minot paketlaridan foydalanish, ayniqsa, kasbiy yoʻnalishdagi muammolarni hal qilishda, yechimning hisoblash qismi. ulardan odatda ancha mashaqqatli. Bunday holda, amaliy dasturlardan foydalanish odatiy hisob-kitoblardan xalos boʻladi va oʻqituvchiga muammoning shartlarini tahlil qilish, uni hal qilishning turli usullari va usullarini koʻrib chiqish va natijalarni tahlil qilish uchun koʻproq vaqt ajratish imkonini beradi (ehtimol grafik tasvir bilan), bu oʻquv jarayonidagi muammolarni hal qilishda ham muhim ahamiyatga ega), shu bilan ta'lim jarayonining samaradorligini oshiradi. An'anaviy oʻqitish tamoyillari va usullari bilan uygʻunlashgan holda (fanlarning ish dasturlarini hisobga olgan holda) amaliy paketlardan foydalanish metodikasini puxta ishlab chiqish muhimdir. Oliy matematika kursida kasbiy yoʻnalishga oid masalalarni yechish uchun amaliy dasturlar paketlaridan, xususan, 1-kusr talabalariga Mathcad paketidan foydalanish, yuqori kurs talabalari esa Maple, Matlab paketlaridan foydalanish oʻrganishni sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqish imkonini beradi. Shu bilan birga, nafaqat talabalarning oliy matematikani oʻrganishga boʻlgan motivatsiyasi oshadi va fanlararo aloqalar oʻrnatiladi, balki boʻlajak mutaxassisni uning keyingi muvaffaqiyatli kasbiy faoliyatiga tayyorlash ham amalga oshiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Кривилев А.В. Основы Компьютерной Математики С Использованием Системы Matlab; Лекс-Книга, 2005.-496 С.
2. Дьяконов В. П. Maple В Математических Расчетах. Издательство: Дмк-Пресс, 2018 Г. Https://Www.Labirint.Ru/Books/423645/
3. Абдурахманов, А. Г. "Применение Математических Пакетов В Образовании На Примере Математического Пакета Maple." Экономика И Социум 3 (2021): 82.
4. Abduraxmanov A. G. Oliy matematikani oʻqitishda matematic dasturlarning ahamiyati. Academic Research in Educational Sciences VOLUME 2 | ISSUE 11 | 2021
5. Abdurahmanov A.G. "The Use Of Modern Information Technology In Solving Non-Standard Problems." European Journal Of Research And Reflection In Educational Sciences. Vol 8.12 (2020).
6. Suyunova, G. U., And B. Z. Usmonov. "Biologiya Fanini Oʻrgatishda Axborot-Kommunikatsiya Texnologiyalari Oʻrni Va Vazifalari." Academic Research In Educational Sciences 2.3 (2021).”
7. Абдурахманов А. Г. Использование Современных Информационных Технологии В Образовании //Frontier In Mathematics And Computer Science. – 2020. – Т. 12. – С. 128.
8. Абдрахманов А. А. Создание Программного Обеспечения Для Решения Кубических Уравнений С Использованием Формулы Кардано //Интернаука. – 2016. – №. 4-1. – С. 21-23.