

**MODERNIZATSIYA QILINGAN TA'LIM TIZIMDA ANIQ FANLARNI
O'QITISHNING MUAMMO VA YECHIMLARI****Abdulazizova Sevara Bahodir qizi****Alavidinova Lobar Toshtemirovna**

Termiz davlat pedagogika instituti talabalari

***Anotatsiya.** Ushbu maqolada texnika oliy ta'lim muassasalarida malakali muhandislarni tayyorlashda aniq fanlarni chuqur o'zlashtirish orqali bo'lajak muhandislarning nazariy bilimlarini mustahkamlash, amaliy ko'nikmalarini shakllantirish va ularni izlanishlar olib borishga tayyorlashning ahamiyatini ochib berilgan.*

Kalit so'zlar. Aniq, bog'lanish, algoritmlar, sanoat, sun'iy, dasturlash, differensial, fizika, informatika, kompyuter, matematika, muhandis, modernizatsiya, ta'lim, tenglama

Zamonaviy texnologiyalar dunyosi keskin sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Sun'iy intellekt, raqamlashtirish va barqaror rivojlanish kabi tushunchalar hayotimizning barcha sohalariga, xususan, muhandislikka chuqur kirib bormoqda. Bugungi kunda muhandis nafaqat hisob-kitob qiladigan va chizadigan, balki murakkab, ko'p qirrali muammolarni hal qilishga qodir, innovatsion va chuqur mulohaza bilan fikrlash qobiliyatiga ega mutaxassis bo'lib qoldi.

Bunday sharoitda muhandislarni tayyorlash tizimini modernizatsiyalash muammosi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu modernizatsiyaning markazida aniq fanlarning o'rni va ularni o'qitishning yangi metodologiyalari joylashgan.

Muhandislik – bu tabiat qonunlarini amaliy maqsadlar uchun qo'llash san'atidir. Har qanday muhandislik qarori, qurilgan inshoot yoki yaratilgan qurilma o'zida fizika, kimyo, matematika va informatika qonunlarini aks ettiradi. Shu sababli, aniq fanlar muhandislik tafakkurining asosiy tili va vositasidir[11].

- Matematika muhandisga mantiqiy fikrlash, modellashtirish, optimallashtirish va bashorat qilish imkoniyatini beradi. Muhandislikdagi deyarli barcha hisob-kitoblar, algoritmlar va modellar matematik asosga ega.

- Fizika esa moddiy olamning asosiy qonunlarini o'rganadi. Barcha qurilmalar, mexanizmlar, energiya o'zgarishlari fizik qonunlar asosida ishlaydi. Muhandis fizik jarayonlarni tushunmasdan, ularni boshqara olmaydi.



Learning and Sustainable Innovation

- Kimyo materialshunoslik, nanotexnologiyalar, energiya va atrof-muhitni muhofaza qilish muhandisligi kabi sohalar uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.
- Informatika esa zamonaviy muhandisning asosiy ish quroliga aylangan. Dasturlash, ma’lumotlar bazasi, sun’iy intellekt va kompyuter texnologiyalarisiz bugungi muhandislikni tasavvur qilib bo‘lmaydi.

Aniq fanlarni o‘zlashtirish – bu nafaqat formulalarni yodlash, balki muhandislik muammolarini tahlil qilish va ularni hal qilish usullarini o‘rganishdir.

An’anaviy muhandislik ta’limida aniq fanlar asosiy o‘quv rejasining katta qismini tashkil etadi. Biroq, ko‘p hollarda ular nazariya va amaliyot o‘rtasidagi bog‘liqlik yetarlicha ochiq ko‘rsatilmaydi. Talabalar “Nima uchun men bu tenglamani o‘rganyapman?” degan savolga javob topolmay qolishadi[10].

Modernizatsiya qilingan tizimda aniq fanlarni o‘qitish quyidagi tamoyillarga asoslanishi kerak:

1. O‘zaro Fanlar Integratsiyasi: Matematika, fizika va informatika kurslari o‘rtasida mustahkam bog‘lanish o‘rnatilishi lozim. Masalan, differensial tenglamalarni o‘rganayotganda, ularning elektr sxemalari yoki mexanik tizimlardagi dinamik jarayonlarni modellashtirishda qanday qo‘llanishini ko‘rsatish kerak.
2. Amaliy ahamiyati, tadbiqu: Nazariy bilimlar laboratoriya ishlari, loyihalar va kompyuter simulyatsiyalari orqali amaliyot bilan mustahkamlanadi. Talaba o‘zi o‘rgangan qonunlarning amaliy ahamiyatini, tadbiqlarini tushunib oladi.
3. Dasturlashtirish: Barcha aniq fanlar kurslari, ayniqsa matematika va fizika, dasturlash (Python, MATLAB, MAPLE va boshqalar) bilan chambarchas bog‘langan bo‘lishi kerak. Bu hisob-kitoblarni avtomatlashtirish va murakkab modellarni yaratish imkoniyatini beradi[9].

Matematika fanini chuqur o‘rganish – muhandislik qarorlarining asosini belgilab beradi va shuning uchun ham matematika muhandislik tafakkurining “gimnastikasi” hisoblanadi. Zamonaviy muhandis quyidagi matematik sohalarni yaxshi bilishi shart:

- Chiziqli algebra: Mashina qurilmalarini o‘rganish, grafiklar va signalni qayta ishlash, tizimlarni tahlil qilishda keng qo‘llaniladi.
- Ehtimollar nazariyasi va statistik tahlil: Noaniq sharoitda qaror qabul qilish, ma’lumotlarni tahlil qilish va ishonchlilikni baholash uchun zarur.
- Differensial tenglamalar: Dinamik tizimlarning (avtomobil suspenziyasi, elektr tarmog‘i, iqlimni boshqarish tizimi) harakatini tavsiflash va bashorat qilish uchun asosdir.
- Diskret matematika: Dasturlash va axborot texnologiyalari sohasida muhim ahamiyatga ega.



Modernizatsiya qilingan ta'limda matematika kurslari muhandislik muammolarini hal qilish vositasi sifatida ko'rsatilishi kerak. Masalan, talabalar ma'lum bir muhandislik vazifasini (dron traektoriyasini hisoblash) bajarish uchun tegishli matematik apparatni o'rganadilar va qo'llaydilar[13].

Har qanday muhandislik ob'ekti – samalyot, mikrochip yoki qurilish konstruksiyasi – fizik qonunlar asosida ishlaydi. Shuning uchun ham Fizika – moddiy dunyoni tushunish kaliti hisoblanadi. Zamonaviy muhandis quyidagi fizika bo'limlarini chuqur bilishi lozim:

- Mexanika (statika, dinamika, materiallarning mustahkamligi): Barcha qurilish va mashinasozlik sohalari uchun asos.
- Elektrodinamika va elektrotexnika: Elektronika, energetika va telekommunikatsiyalar sohasining negizi.
- Termodinamika va molekulyar fizika: Energiya samaradorligi, dvigatellar, isitish va sovutish tizimlari uchun muhim.
- Kvant fizikasi va optika: Zamonaviy lazer texnologiyalari, yarim o'tkazgichlar va fotovoltaika sohalariga kirish eshigi.

Laboratoriya mashg'ulotlari fizikani o'rganishning ajralmas qismi bo'lib, talabalarga nazariy bilimlarni eksperimental tarzda tekshirish va o'lchash usullarini o'rganish imkoniyatini beradi.

Bugungi kunda muhandislikning deyarli barcha sohalari kompyuter texnologiyalari va dasturiy ta'minot bilan chambarchas bog'langan. Bundan kelib chiqadiki, hozirgi texnika-texnologiyalar rivojlanayotgan davrda Informatika va dasturlash – zamonaviy muhandisning asosiy ko'nikmasi hisoblanadi[8].

Dasturlash – bu nafaqat alohida fan, balki barcha aniq fanlarni o'zlashtirish va qo'llashning samarali vositasidir. Shu munosabat bilan bo'jak muhandislar quyidagilarni bilishi zarur deb hisoblaymiz:

- Ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya: Python kabi tillar yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish.
- Raqamli modellashtirish va simulyatsiya: Muhandislik tizimlarini kompyuterda modellashtirish va ularning ishlashini sinovdan o'tkazish (masalan, chegaraviy shartlar usuli yoki zarrachalar usuli).
- Avtomatlashtirish va boshqaruv tizimlari: Muhandislik jarayonlarini va qurilmalarini boshqarish uchun dasturlar yozish.
- Sun'iy intellekt va mashina o'rganishi: Aqlli tizimlarni yaratish, bashorat qilish va optimallashtirish.

Shuning uchun, informatika va dasturlash aniq fanlar kurslari bilan integratsiyalashgan



holda o‘qitilishi, talabalarga muhandislik muammolarini dasturiy echimlar orqali hal qilish ko‘nikmasini shakllantirishi kerak[6].

Muhandislik ta‘limini modernizatsiyalashning eng samarali yo‘llaridan biri – bu STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvini qo‘llashdir. Ushbu yondashuv fan, texnologiya, muhandislik va matematikani ajralmas tarmoq sifatida ko‘rib chiqadi. Ushbu yondashuvning amaliy ifodasi – “Loyihalar asosida o‘qitish” (Project-Based Learning) metodidir. Talabalarga aniq fanlarning bilimlarini qo‘llashlariga imkon beradigan haqiqiy dunyodagi muammolar (masalan, quyosh energiyasi bilan ishlaydigan avtomobil yaratish, aqlli uy tizimini loyihalash, ekologik toza materiallarni ishlab chiqish) beriladi.

Bunday loyihalar davomida talabalar:

- Nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llaydilar.
- Jamoada ishlash ko‘nikmasini egallaydilar.
- Muammolarni hal qilish, tanqidiy va ijodiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantiradilar.

- O‘z bilimlari va ko‘nikmalarining haqiqiy hayotdagi ahamiyatini tushunadilar.

Zamonaviy texnologiyalar aniq fanlarni o‘qitishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda:

- Virtual laboratoriyalar: Talabalar kompyuterda fizika yoki kimyo qonunlarini simulyatsiya qilishlari, parametrlarni o‘zgartirishlari va natijalarni darhol ko‘rishlari mumkin.
- Interaktiv dasturlar va simulyatorlar: Muhandislik tizimlarini (masalan, elektr tarmog‘i, samolyotning aerodinamikasi) boshqarish va o‘rganish imkoniyati.
- Masofaviy ta‘lim platformalari: Onlayn kurslar, videodarslar va interaktiv testlar orqali aniq fanlarni o‘zlashtirish.

Bu usullar aniq fanlarni yanada qiziqarli, tushunarli va qamrab oluvchi qiladi.

Muhandislik ta‘limi tizimini modernizatsiyalash bir qator muammolarga duch keladi:

- Kadrlar tayyorlash: Aniq fanlarni zamonaviy metodlar asosida o‘qitishga tayyor bo‘lgan professor-o‘qituvchilar yetishmasligi.
- Moddiy-texnika bazasi: Zamonaviy laboratoriyalar, kompyuterlar va dasturiy ta‘minot bilan ta‘minlash zarurati.
- O‘quv rejalarini yangilash: An‘anaviy kurslarni yangi, integratsiyalashgan darslar bilan almashtirish qiyinligi.
- Talabalarning dastlabki tayyorgarligi: Abituriyentlarning matematika va fizika bo‘yicha bilim darajasidagi farqlar.

Yuqoridagi tahlillar natijasida quyidagi takliflar ishlab chiqildi:



1. Professor-o'qituvchilarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish dasturlarini joriy etish.
2. Oliy ta'lim muassasalari bilan sanoat korxonalarini o'rtasida hamkorlikni kuchaytirish, amaliyot va loyihalarni moliyalashtirish.
3. O'quv rejalarini muntazam ravishda yangilab borish, zamonaviy muhandislik tendensiyalarini aks ettirish.
4. Maktab ta'limi bilan uzviy bog'lanish o'rnatish, maktab o'quvchilariga aniq fanlarni chuqurroq o'rganishga qiziqish uyg'otish.

Xulosa qilib aytganda, aniq fanlar bo'lajak muhandisni tayyorlash tizimining tirragi va asosidir. Zamonaviy dunyoning murakkab muammolarini hal qilishga qodir, raqobatbardosh mutaxassisni shakllantirish uchun matematika, fizika, kimyo va informatika fanlarini chuqur o'zlashtirish nihoyatda muhimdir. Biroq, bu fanlarni o'qitish an'anaviy usullar bilan cheklanib qolmasligi kerak[7].

Modernizatsiyalashgan muhandislik ta'limi tizimi aniq fanlarni amaliyot, loyihalar, dasturlash va zamonaviy texnologiyalar bilan uyg'unlashtirishi, talabalarga nafaqat "bilishni", balki "qilishni" o'rgatishi lozim. Faqatgina shu yo'l bilan biz kelajak texnologiyalarini yaratishga, innovatsion iqtisodiyotni rivojlantirishga va jamiyatning barqaror rivojlanishiga hissa qo'sha oladigan mutaxassislarni tayyorlashimiz mumkin. Aniq fanlar – bu muhandisning dunyoni o'zgartirish qurolidir va biz bu qurolni eng so'nggi va samarali shaklda uning qo'lga topshirishimiz kerak[12].

Adabiyotlar ro'yxati

1. Karimov, N. M. (2022). STEM ta'limi: nazariya va amaliyot. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.
2. To'rayeva, M. S. (2023). Muhandislik ta'limida loyihalar asosida o'qitish metodologiyasi. Ta'lim innovatsiyasi, 7(1), 23-35.
3. Yusupov, R. X. (2022). Aniq fanlar asosida muhandislik kompetensiyalarini shakllantirish. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti.
4. International Journal of Engineering Education (2023). Digital Transformation in Engineering Education: Global Perspectives, 39(4), 890-905.
5. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi (2023). Muhandislik ta'limi tizimini modernizatsiyalash konsepsiyasi. Toshkent.



6. Shavkatovna, X. M., & Akbarovna, N. D. (2024). GENDER YONDASHUV ASOSIDA TALABA-QIZLARDA TANQIDIY FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH TEXNOLOGIYASI. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(35), 494-498.
7. Shavkatovna, X. M. (2024). GENDER TENGLIKNING HUQUQIY VA IJTIMOY ASOSLARI. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(35), 499-504.
8. Shavkatovna, X. M. (2024). GENDER YONDASHUV ASOSIDA TALABA-QIZLARDA TANQIDIY FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH. *Research Focus*, 3(11), 124-128.
9. Shavkatovna, X. M., & Qizi, S. R. B. (2024). INKLYUZIV TA'LIM: GLOBAL TAJRIBA VA O'ZBEKISTON MODEL. *Research Focus*, 3(11), 117-123.
10. Xolova M, Amirqulova M. QUALIFIED TEACHER–EFFECTIVE LESSON ORGANIZER. In *INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY SCIENCE 2024* (Vol. 1, No. 12, pp. 285-289).
11. Xo'jamurodova, F., & Xolova, M. (2024). OILAVIY MUNOSABATLAR MUAMMOSINING IJTIMOY-PSIXOLOGIK ASOSLARI. In *CONFERENCE ON THE ROLE AND IMPORTANCE OF SCIENCE IN THE MODERN WORLD* (Vol. 1, No. 11, pp. 63-66).
12. Shavkatovna, X. M. (2023). DEVELOPMENT OF HEALTHY THINKING IN STUDENTS. *Academia Repository*, 4(10), 90-94.
13. Shavkatovna, X. M., & Akbarovna, N. D. (2024). GENDER YONDASHUV ASOSIDA TALABA-QIZLARDA TANQIDIY FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH TEXNOLOGIYASI. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(35), 494-498.
- 14.