

**TERMODINAMIKA QONUNLARIGA DOIR MASALALAR YECHISH ASOSIDA  
TALABALARDA KASBIY KOMPETENSIYANI SHAKLLANTIRISH****Imomov Obidjon Elamonovich**

Qarshi davlat texnika universiteti

“Tabiiy fanlar” kafedrasida katta o‘qituvchisi

Tel.: 91-464-77-27, e-mail: Imomov\_1985@bk.ru

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada termodinamika qonunlariga doir masalalarni yechish jarayonining talabalarda kasbiy kompetensiyani shakllantirishdagi pedagogik va metodik imkoniyatlari tahlil qilinadi. Termodinamikaning birinchi, ikkinchi va uchinchi qonunlari asosida tuzilgan masalalar yordamida nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etish, fizik jarayonlarni tahlil qilish, texnik vaziyatlarni modellashtirish hamda muhandislik tafakkurini rivojlantirish mumkinligi yoritiladi. Tadqiqotda kompetensiyaviy yondashuv, faoliyatga yo‘naltirilgan ta‘lim, muammoli o‘qitish va tizimli tahlil metodlari metodologik tayanch sifatida qabul qilindi. Shuningdek, termodinamik masalalarni reproduktiv, qisman izlanishli va ijodiy-amaliy turlarga ajratish hamda ularni bosqichma-bosqich yechish algoritmi talabalarning kognitiv, operatsion-faoliyatli, kommunikativ va refleksiv kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qilishi asoslab berildi.

**Kalit so‘zlar:** termodinamika, kasbiy kompetensiya, masala yechish, kompetensiyaviy yondashuv, issiqlik hodisalari, energiya saqlanishi, entropiya, issiqlik mashinalari, texnik tafakkur, modellashtirish.

**Аннотация.** В статье анализируются педагогические и методические возможности решения задач по законам термодинамики в формировании профессиональной компетентности студентов. Показано, что задачи, основанные на первом, втором и третьем законах термодинамики, способствуют применению теоретических знаний на практике, анализу физических процессов, моделированию технических ситуаций и развитию инженерного мышления. Методологическую основу исследования составили компетентностный подход, деятельностно-ориентированное обучение, проблемное обучение и системный анализ.

**Ключевые слова:** термодинамика, профессиональная компетентность, решение задач, компетентностный подход, тепловые явления, сохранение энергии, энтропия, тепловые машины, техническое мышление, моделирование.

**Abstract.** This article analyzes the pedagogical and methodological potential of solving thermodynamics problems for the formation of students' professional competence. It is shown that problems based on the first, second, and third laws of thermodynamics foster the application of theoretical knowledge in practice, analysis of physical processes, modeling of technical situations, and development of engineering thinking. The methodological basis includes the competence-based approach, activity-oriented learning, problem-based instruction, and system analysis.

**Keywords:** thermodynamics, professional competence, problem solving, competence-based approach, thermal phenomena, energy conservation, entropy, heat engines, technical thinking, modeling.

**Kirish**

Bugungi kunda texnik oliy ta'lim tizimida kadrlar tayyorlash jarayoni faqat nazariy bilim berish bilan cheklanib qolmay, talabalarda amaliy faoliyatga tayyorlik, muammoli vaziyatlarni hal etish, texnik jarayonlarni tahlil qilish va kasbiy qaror qabul qilish kabi kompetensiyalarni shakllantirishni ham talab etmoqda. Shu nuqtai nazardan fizika fanining termodinamika bo'limi alohida ahamiyat kasb etadi. Chunki termodinamika qonunlari energiya almashinuvi, issiqlik uzatilishi, ichki energiya o'zgarishi, foydali ish koeffitsienti, entropiya va qaytmas jarayonlar kabi ko'plab texnologik jarayonlarning nazariy asosini tashkil etadi.

Termodinamika bo'yicha bilimlar energetika, mashinasozlik, neft-gaz sohasi, kimyoviy texnologiya, qurilish issiqlik fizikasi, qishloq xo'jaligi texnologiyalari va atrof-muhit muhandisligi kabi yo'nalishlarda tahsil olayotgan talabalar uchun zarur hisoblanadi. Shu sababli ushbu bo'limni o'qitishda masalalar yechishga asoslangan metodik yondashuvdan foydalanish muhimdir. Chunki masala yechish talabani bilimni eslab qolishigina emas, balki uni qo'llashi, tahlil qilishi, umumlashtirishi va amaliy holatga tatbiq etishiga imkon yaratadi.

Termodinamik masalalarni yechish jarayoni o'z mohiyatiga ko'ra murakkab aqliy faoliyat bo'lib, unda talaba fizik mazmunni tushunadi, berilganlarni tahlil qiladi, kerakli qonunlarni tanlaydi, matematik ifodalashni amalga oshiradi, grafiklardan foydalanadi, natijani tekshiradi va izohlaydi. Aynan shu jarayonda kasbiy kompetensiyaning asosiy komponentlari shakllanadi. Demak, termodinamika qonunlariga doir masalalarni yechish texnik oliy ta'limda bo'lajak mutaxassislarning kasbiy tayyorgarligini oshirishning samarali vositalaridan biri sifatida qaralishi lozim.

Ushbu maqolaning maqsadi termodinamika qonunlariga doir masalalarni yechish asosida talabalarda kasbiy kompetensiyani shakllantirishning ilmiy-nazariy asoslarini yoritish, metodologik mexanizmlarini ko'rsatish hamda mazkur jarayonning didaktik samaradorligini asoslab berishdan iborat.

### Nazariy qism

Kasbiy kompetensiya zamonaviy pedagogikada mutaxassisning bilim, ko'nikma, malaka, tajriba va shaxsiy sifatlarini integrallashgan holda namoyon etuvchi tizim sifatida talqin qilinadi. Talabani kasbiy kompetensiyasi uning o'z sohasi bo'yicha nafaqat nazariy bilimga ega bo'lishini, balki o'sha bilimni real amaliy sharoitlarda qo'llay olish layoqatini ham bildiradi. Shu jihatdan termodinamik masalalarni yechish jarayoni kasbiy kompetensiya shakllantirishning muhim didaktik vositasi hisoblanadi.

Termodinamikaning birinchi qonuni energiya saqlanishining umumlashgan ifodasidir. Unga ko'ra, sistemaga berilgan issiqlik miqdori ichki energiyaning o'zgarishi va sistema bajargan ish yig'indisiga teng. Mazkur qonun asosida yechiladigan masalalar talabani energetik balansni tushunishga, issiqlik va ish o'rtasidagi bog'lanishni aniqlashga, izotermik, izobarik, izoxorik va adiabatik jarayonlarni farqlashga o'rgatadi.

Termodinamikaning ikkinchi qonuni issiqlik jarayonlarining yo'nalganligini ifodalaydi. Bu qonunga ko'ra, issiqlik o'z-o'zidan past temperaturali jismdan yuqori temperaturali jismga o'tmaydi va issiqlikni to'liq foydali ishga aylantirish mumkin emas. Mazkur qonunga oid masalalar issiqlik mashinalari samaradorligi, entropiyaning ortishi, qaytar va qaytmas jarayonlar, real va ideal tizimlar o'rtasidagi farqni tushunib yetishga xizmat qiladi.

Termodinamikaning uchinchi qonuni mutlaq nol temperaturaga yaqinlashganda sistemaning entropiyasi qanday o'zgarishini tushuntiradi. Garchi bakalavriat bosqichida bu qonunga oid



masalalar ko‘proq nazariy xarakterga ega bo‘lsa-da, ular talabada ilmiy tafakkur, chegaraviy holatlarni tushunish va nazariy umumlashtirish qobiliyatini rivojlantiradi.

Pedagogik nuqtai nazardan termodinamik masalalarni reproduktiv, qisman izlanishli va ijodiy-amaliy turlarga ajratish maqsadga muvofiq. Reproaktiv masalalar tayyor formulalar asosida yechiladi, qisman izlanishli masalalarda esa bir nechta qonun va tushunchalarni bog‘lash talab etiladi. Ijodiy-amaliy masalalar real texnik vaziyatlarni modellashtirish, muhandislik qarorlarini asoslash va natijani sharhlashga yo‘naltiriladi.

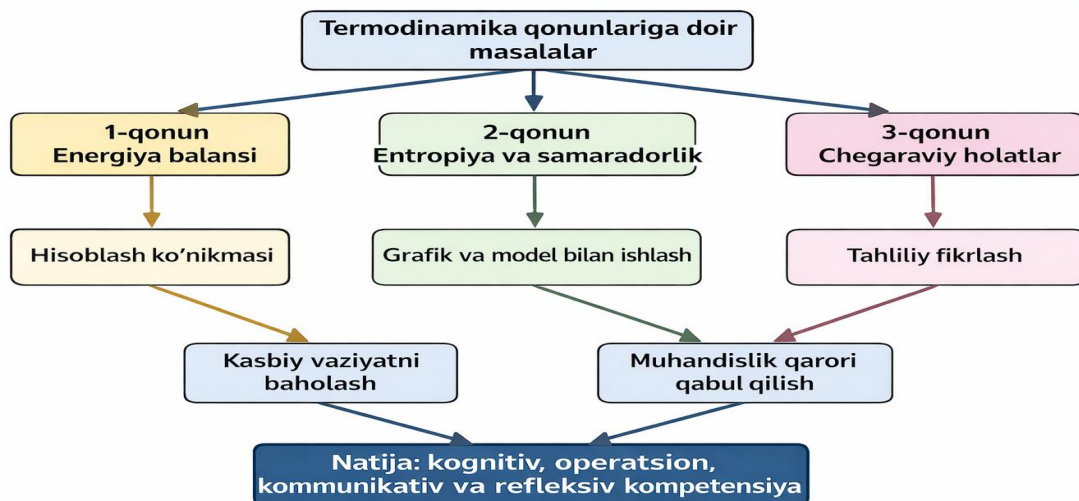
Masala yechish jarayonining samaradorligini oshirish uchun grafik modellar, jadval, muammoli savollar va izohli algoritmlardan foydalanish zarur. Aynan shunday kombinatsiyalangan yondashuv o‘quv materialini chuqur o‘zlashtirishga va uni kasbiy faoliyat bilan bog‘lashga yordam beradi.

$$Q = \Delta U + A$$

$$\eta = (Q_1 - Q_2) / Q_1$$

$$\eta = 1 - T_2 / T_1$$

1-rasm. Termodinamik masalalar va kasbiy kompetensiya o‘rtasidagi bog‘liqlik

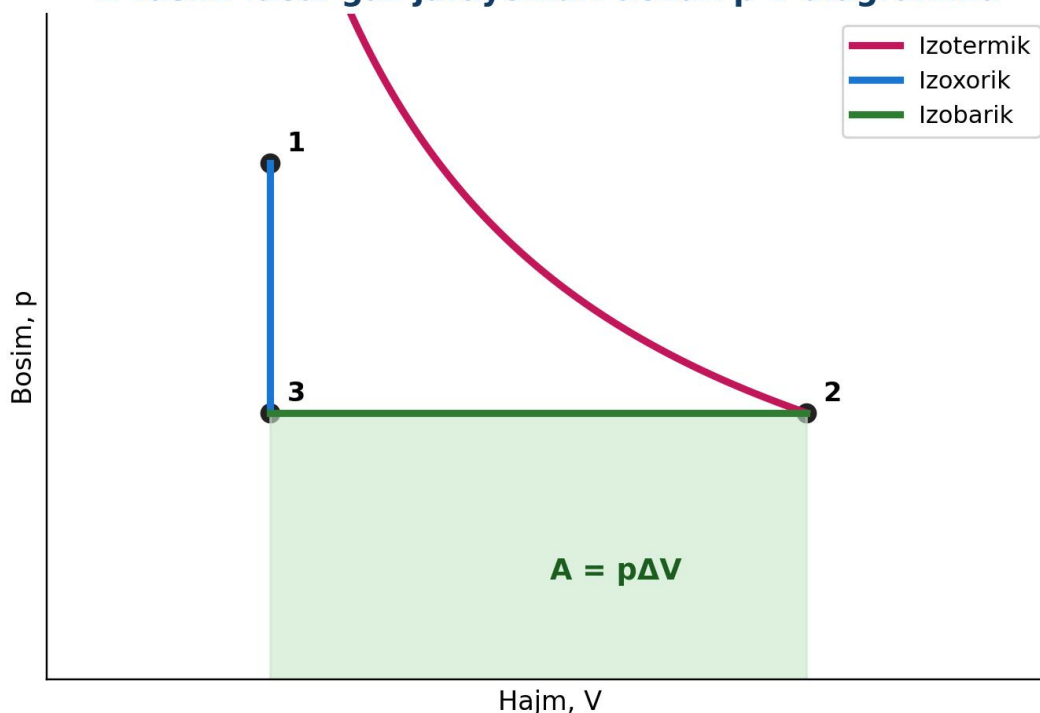


1-rasm. Termodinamik masalalar va kasbiy kompetensiya o‘rtasidagi bog‘liqlik.

Ushbu modeldan ko‘rinadiki, termodinamik qonunlarga oid masalalar faqat hisoblash topshirig‘i sifatida emas, balki talabning kognitiv, operatsion, kommunikativ va refleksiv kompetensiyalarini bir butun tizim sifatida rivojlantiruvchi didaktik vosita sifatida xizmat qiladi.

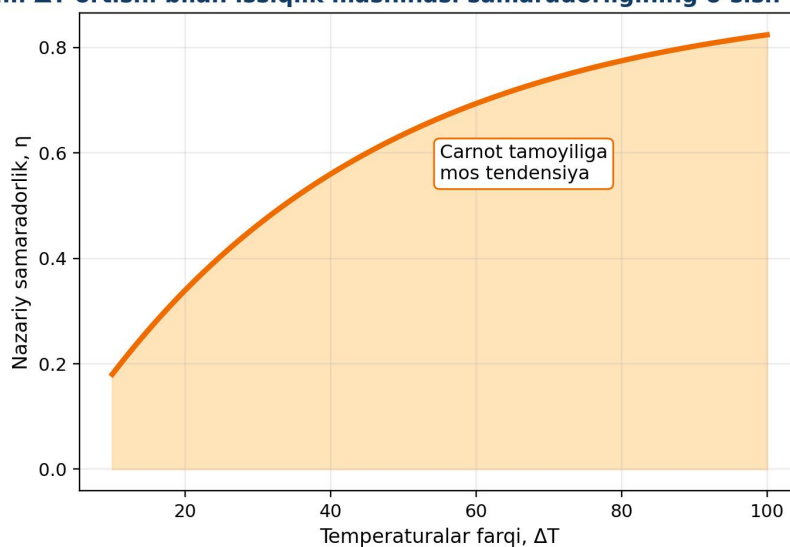


2-rasm. Ideal gaz jarayonlari uchun p-V diagramma



2-rasm. Ideal gaz jarayonlari uchun p-V diagramma.

p-V diagramma orqali gaz bajargan ishning geometrik mazmuni, izoxorik, izobarik va izotermik jarayonlarning farqi, shuningdek jarayonlar orasidagi bog‘lanishlar yaqqol ko‘rinadi. Bu vizual tasvir talabning grafik tafakkurini va modellashtirish qobiliyatini rivojlantiradi.

3-rasm.  $\Delta T$  ortishi bilan issiqlik mashinasi samaradorligining o‘shish tendensiyasi

3-rasm. Temperaturalar farqi ortishi bilan issiqlik mashinasi samaradorligining o‘shish tendensiyasi.

Grafikdan ko‘rinadiki, issiq va sovuq manbalar temperaturasi orasidagi farq ortgan sari nazariy samaradorlik oshadi. Biroq real texnik qurilmalarda issiqlik yo‘qotishlari, material xossalari va konstruktiv cheklolvar ushbu samaradorlikni chegaralaydi.



**Termodinamik masalalarni pedagogik maqsadiga ko'ra quyidagicha tasniflash mumkin:**

Masala turi	Mazmuniy tavsif	Shakllanadigan kompetensiya
Reproduktiv	Tayyor formula va algoritm asosida yechiladi.	Asosiy bilim, hisoblash madaniyati
Qisman izlanishli	Bir nechta qonun va tushunchalarni bog'lab yechiladi.	Tahliliy fikrlash, qonunni tanlash
Ijodiy-amaliy	Real texnik vaziyatni modellashtirishga yo'naltiriladi.	Kasbiy qaror qabul qilish, modellashtirish

**Ilmiy tadqiqot metodologiyasi**

Mazkur tadqiqot kompetensiyaviy yondashuv, faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv, tizimli tahlil va muammoli o'qitish nazariyalariga tayangan holda olib borildi. Kompetensiyaviy yondashuvga ko'ra, ta'lim natijasi alohida bilim elementlari yig'indisi bilan emas, balki shaxsning muayyan kasbiy vazifalarni hal etishga tayyorligi bilan baholanadi. Shu bois termodinamika qonunlariga oid masalalar nafaqat bilimni tekshiruvchi vosita, balki kasbiy kompetensiyani shakllantiruvchi ta'lim instrumenti sifatida qaraldi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv asosida masala yechish talabning faol bilish jarayoni sifatida tahlil qilindi. Bu jarayonda talaba masala shartini tushunadi, nazariy asosni tanlaydi, matematik ifodalaydi, natijani baholaydi va xulosaga keladi. Demak, masala yechish o'quv faoliyati bilan kasbiy faoliyat o'rtasidagi oraliq bog'in vazifasini bajaradi.

Tadqiqotda ilmiy-pedagogik va metodik adabiyotlarni tahlil qilish, termodinamika bo'limiga oid masalalarni mazmunan guruhlash, kompetensiya komponentlarini didaktik jihatdan tavsiflash, nazariy modellashtirish, qiyosiy-pedagogik tahlil, grafik va sxematik interpretatsiya, umumlashtirish va ilmiy xulosa chiqarish metodlaridan foydalanildi.

Tahlil jarayonida kasbiy kompetensiyaning kognitiv, operatsion-faoliyatli, kommunikativ va refleksiv tarkibiy qismlari asos qilib olindi. Kognitiv komponent qonunlar va tushunchalar mohiyatini anglashni, operatsion komponent esa formuladan foydalanish, hisoblash, grafik qurish va modellashtirishni qamrab oladi. Kommunikativ komponent yechimni asoslash hamda natijani sharhlash bilan, refleksiv komponent esa xatoni tahlil qilish va yechimni takomillashtirish bilan bog'liq.

- kognitiv komponent – qonunlar, tushunchalar va fizik kattaliklar mohiyatini anglash;
- operatsion-faoliyatli komponent – formuladan foydalanish, hisoblash, grafik qurish va modellashtirish;
- kommunikativ komponent – yechimni asoslash va natijani izohlash;
- refleksiv komponent – xatolarni tahlil qilish, natijani baholash va takomillashtirish.

**Tahlil va natijalar**

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, termodinamika qonunlariga doir masalalar yechish talabalarida kasbiy kompetensiyani shakllantirishning samarali omillaridan biri hisoblanadi. Birinchidan,



ushbu masalalar nazariy bilimlarning chuqur o'zlashtirilishini ta'minlaydi. Talaba formulani yod olish bilan cheklanmaydi, balki uning fizik mazmunini tushunadi, qaysi jarayon uchun qaysi qonun tatbiq etilishini anglaydi va natijani fizik jihatdan talqin qila oladi.

Ikkinchidan, masala yechish texnik tafakkurni rivojlantiradi. Ayniqsa, issiqlik mashinalari, bug' qozonlari, sovitish qurilmalari, kompressorlar, yonish jarayonlari, quritish va issiqlik almashinuvi bilan bog'liq masalalar real ishlab chiqarish sharoitlariga yaqin bo'lgani sababli talabada muhandislik fikrlash uslubini shakllantiradi.

Uchinchidan, termodinamik masalalar talabani mustaqil xulosa chiqarishga o'rgatadi. Masala shartining tahlili, parametrlar o'rtasidagi bog'lanishlarni topish, natijani tekshirish va uni amaliy jihatdan sharhlash orqali talaba reflektiv faoliyatni amalga oshiradi. Bu esa o'z bilimni nazorat qilish va baholash ko'nikmasini rivojlantiradi.

Masalalarning bosqichma-bosqich murakkablashib borishi talabaning rivojlanish dinamikasiga mos keladi. Dastlab oddiy reproduktiv topshiriqlar, keyin qisman izlanishli, undan so'ng esa ijodiy-amaliy topshiriqlar qo'llansa, o'quvchida bilimdan amaliy faoliyatga o'tish izchil amalga oshadi. Bunday tizim muammoli fikrlash, amaliy modellashtirish va kasbiy qaror qabul qilishga zamin yaratadi.

Namunaviy tahlil sifatida izobarik ravishda qizdirilgan ideal gaz bajargan ishni topishga doir masalani ko'rib chiqish mumkin. Bu yerda talaba jarayon turini aniqlaydi, tegishli formulani tanlaydi, fizik kattaliklar orasidagi bog'lanishni o'rnatadi va natijani texnik mazmunda sharhlaydi. Bunday topshiriqlar bo'lajak mutaxassisni issiqlik jarayonlarini ilmiy asosda baholashga tayyorlaydi.

**Termodinamik masalalar yechish jarayonida shakllanadigan kompetensiyalar quyidagicha umumlashtiriladi:**

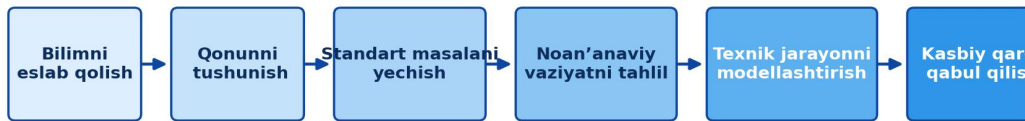
O'quv faoliyati	Intellektual harakat	Shakllanadigan kompetensiya
Jarayon turini aniqlash	Solishtirish va farqlash	Fizik tafakkur
Formulani tanlash	Tahlil va umumlashtirish	Nazariy kompetentlik
Hisoblash bajarish	Amaliy-operatsion faoliyat	Texnik aniqlik
Grafik qurish	Modellashtirish	Vizual-analitik kompetensiya
Natijani izohlash	Sharhlash va asoslash	Kommunikativ kompetensiya

**Namunaviy masala.** 2 mol ideal gaz izobarik ravishda 300 K dan 500 K gacha qizdirildi. Gazning bajargan ishini aniqlang.

$$A = \nu R \Delta T = 2 \cdot 8,31 \cdot (500 - 300) = 3324 \text{ J}$$

**Tahlil:** bu masalada talaba jarayonning izobarik ekanini aniqlaydi, fizik formulani tanlaydi, hisoblashni bajaradi va olingan musbat qiymat gaz tashqi muhitga ish bajarganini izohlaydi.



**4-rasm. Masala yechish asosida kompetensiya rivojlanishining bosqichlari**

4-rasm. Masala yechish asosida kompetensiya rivojlanishining bosqichlari.

**Xulosa va takliflar**

O'tkazilgan nazariy tahlillar asosida shunday xulosaga kelish mumkinki, termodinamika qonunlariga doir masalalarni yechish talabalarda kasbiy kompetensiyani shakllantirishning muhim pedagogik vositasi hisoblanadi. Ushbu jarayon orqali talabalar nafaqat termodinamik qonunlarning mazmunini o'zlashtiradilar, balki ularni real texnik vaziyatlarda qo'llash, natijani tahlil qilish va amaliy qaror qabul qilish ko'nikmalarini ham egallaydilar.

Ayniqsa, energiya almashinuvi, ichki energiya, entropiya, foydali ish koeffitsienti, issiqlik mashinalari va sikllar bilan bog'liq masalalar bo'lajak muhandisning tahliliy fikrlashi, modellashtirish qobiliyati va amaliy qaror qabul qilish malakasini rivojlantiradi. Shuningdek, termodinamik masalalar yechish jarayonida kognitiv, operatsion-faoliyatli, kommunikativ va refleksiv kompetensiyalar o'zaro uyg'un holda shakllanadi.

Mazkur tadqiqot asosida quyidagi takliflar ilgari suriladi: termodinamika bo'limi bo'yicha masalalar bankini kompetensiyaviy yondashuv asosida qayta ishlab chiqish; reproduktiv, qisman izlanishli va ijodiy-amaliy topshiriqlarni tizimli joylashtirish; har bir masala yechimidan so'ng natijaning texnik yoki ishlab chiqarish mazmunini sharhlash; darslarda p-V, T-S va p-T diagrammalaridan muntazam foydalanish; hisoblash masalalarini laboratoriya ishlari va raqamli modellashtirish vositalari bilan integratsiyalash; termodinamik topshiriqlar mazmunini energetika, neft-gaz, issiqlik texnikasi va ekologiya bilan bog'liq real vaziyatlar bilan boyitish.

Demak, termodinamika qonunlariga doir masalalarni ilmiy-metodik asosda tashkil etish texnik oliy ta'lim muassasalarida raqobatbardosh, kasbiy jihatdan yetuk va mustaqil fikrlovchi mutaxassislarni tayyorlashga xizmat qiladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. Muslimov N.A., Usmonboyeva M.H., Sayfurov D.M., To'rayev A.B. Pedagogik kompetentlik va kasbiy shakllanish asoslari. Toshkent: Fan va texnologiya, 2015.
2. Tolipov O'.Q., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. Toshkent: Fan, 2006.
3. Selevko G.K. Sovremennye obrazovatelnye texnologii. Moskva: Narodnoe obrazovanie, 1998.
4. Zimnyaya I.A. Klyuchevye kompetensii kak rezultat sovremennogo obrazovaniya. Moskva, 2004.
5. Serikov V.V. Obrazovanie i lichnost. Moskva: Logos, 1999.
6. Imomov O. DIFFERENTIATED PHYSICS EDUCATION FOR FUTURE ENGINEERS. – 2025.



7. Imomov O. E. DIFFERENTIATED PHYSICS EDUCATION FOR FUTURE ENGINEERS. – 2025.
8. Imomov OE MUSTAQIL TA'LIM MASHG 'ULOTLARINI TASHKIL ETISHDA NOCHIZIQLI TA'LIM TRAYEKTORIYALARINI QURISHNING METODIK MODELINI // Iqtisodiyot va jamiyat. – 2023. – No 10 (113)-2. – 142-146-betlar.
9. Imomov OE MUSTAQIL TA'LIM MASHG 'ULOTLARINI TASHKIL ETISHDA DIFFERENSIAL TA'LIMDAN FOYDALANISH. – 2024 yil.
10. Imomov O. E. MUSTAQIL TA'LIM MASHG 'ULOTLARINI TASHKIL ETISHDA NOCHIZIQLI TA'LIM TRAYEKTORIYALARINI QURISHNING METODIK MODELINI // Экономика и социум. – 2023. – №. 10 (113)-2. – С. 142-146.

