ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

HARORAT VA ISSIQLIK TUSHUNCHALARINI FARQLASH MUAMMOSI

Razzokova Moxinur Baxodir qizi
Buxoro davlat pedagogika instituti Fizika kafedrasi o‘qituvchisi
Muxiddinova Shafoat Sobir qizi
Buxoro davlat pedagogika instituti Fizika ta’lim yo‘nalishi talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada fizika fanida muhim hisoblangan **harorat** va **issiqlik** tushunchalarining mohiyati, ularning o‘zaro farqlari hamda termodinamika tizimidagi o‘rni tahlil qilinadi. Ko‘plab o‘quvchilar va talabalar ushbu ikki tushunchani bir xil ma’noda qo‘llashlari kuzatiladi. Maqolada molekulyar-kinetik nazariya asosida harorat tushunchasining fizik mazmuni ochib beriladi, issiqlik esa energiyaning uzatilish jarayoni sifatida talqin qilinadi. Shuningdek, harorat tushunchasining tarixiy rivojlanishi, termometrik shkalalarning paydo bo‘lishi hamda issiqlik uzatish jarayonlari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, harorat va issiqlik bir-biridan tubdan farq qiluvchi fizik tushunchalar ekanligi ilmiy jihatdan asoslab beriladi.

Kalit so‘zlar: harorat, issiqlik, molekulyar-kinetik nazariya, termodinamika, ichki energiya, energiya uzatilishi.

Аннотация. В данной статье анализируются сущность понятий **температуры** и **теплоты**, которые занимают важное место в физике, а также рассматриваются их различия и роль в системе термодинамики. Отмечается, что многие учащиеся и студенты часто используют эти два понятия как синонимы. В статье раскрывается физическое содержание понятия температуры на основе молекулярно-кинетической теории, тогда как теплота рассматривается как процесс передачи энергии. Кроме того, анализируются историческое развитие понятия температуры, формирование температурных шкал и основные процессы теплопередачи. Результаты исследования показывают, что температура и теплота являются принципиально различными физическими понятиями, что подтверждается научным анализом.

Ключевые слова: температура, теплота, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, внутренняя энергия, передача энергии.

Abstract. This article analyzes the essence of the concepts of **temperature** and **heat**, which are fundamental in physics, as well as their differences and their role within the framework of thermodynamics. It is observed that many pupils and students often use these two concepts as if they were identical. The paper explains the physical meaning of temperature based on the molecular kinetic theory, while heat is interpreted as a process of energy transfer. In addition, the historical

ISSN 3030-3907

development of the concept of temperature, the emergence of temperature scales, and the main mechanisms of heat transfer are discussed. The results of the study demonstrate that temperature and heat are fundamentally different physical concepts, which is confirmed through scientific analysis.

Keywords: temperature, heat, molecular kinetic theory, thermodynamics, internal energy, energy transfer.

KİRİSH.

Tabiatda sodir bo‘ladigan ko‘plab jarayonlar harorat va issiqlik bilan bevosita bog‘liqdir. Kundalik hayotda odamlar ko‘pincha bu ikki tushunchani bir xil ma’noda qo‘llaydilar. Masalan, “issiq havo”, “ko‘p issiqlik”, “harorat ko‘tarildi” kabi iboralar bir-biriga aralashtirib ishlatiladi. Biroq fizika fanida harorat va issiqlik mutlaqo boshqa-boshqa fizik tushunchalar hisoblanadi.

Ta’lim jarayonida o‘quvchilar va talabalar orasida ushbu tushunchalarni chalkashtirish holati tez-tez uchraydi. Bu esa termodinamika va molekulyar fizika mavzularini o‘zlashtirishda muayyan qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi. Shuning uchun ham harorat va issiqlik tushunchalarining ilmiy mazmunini aniq tushuntirish fizika ta’limining muhim vazifalaridan biridir.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi harorat va issiqlik tushunchalarining fizik mohiyatini tahlil qilish, ularning o‘zaro farqlarini ilmiy asosda ko‘rsatib berish hamda termodinamika nuqtai nazaridan ularning o‘rnini aniqlashdan iboratdir.

Harorat fizika fanida tizimning termodinamik holatini tavsiflovchi asosiy parametrlardan biri hisoblanadi. Molekulyar-kinetik nazariyaga ko‘ra, barcha moddalar juda ko‘p sonli zarrachalar — atom va molekulalardan tashkil topgan bo‘lib, ular doimo tartibsiz harakatda bo‘ladi. Ushbu zarrachalarning harakati kinetik energiya bilan tavsiflanadi.

Harorat aynan shu zarrachalarning o‘rtacha kinetik energiyasining o‘lchovi hisoblanadi. Boshqacha aytganda, tizimdagi zarrachalar qanchalik tez harakat qilsa, ularning kinetik energiyasi shunchalik katta bo‘ladi va tizim harorati yuqori bo‘ladi.

Kinetik energiya quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

bu yerda

m — zarrachaning massasi

v — zarrachaning tezligi

ISSN 3030-3907

Demak, zarrachalarning harakat tezligi ortishi bilan ularning kinetik energiyasi ham ortadi va natijada tizimning harorati oshadi. Aksincha, zarrachalarning harakati sekinlashsa, tizimning harorati ham kamayadi.

Muhim jihatlardan biri shundan iboratki, harorat tizimning umumiy energiyasini emas, balki zarrachalarning o‘rtacha kinetik energiyasini ifodalaydi. Shu sababli harorat tizim massasi yoki hajmiga emas, balki zarrachalar harakatining intensivligiga bog‘liq bo‘ladi.

Haroratni o‘lchashga bo‘lgan dastlabki urinishlar XVI asr oxirlarida boshlangan. Bu jarayon ilmiy tarixda muhim bosqichlardan biri hisoblanadi.

1593-yilda italiyalik olim **Galileo Galiley** tomonidan birinchi termoskop yaratildi. Ushbu qurilma harorat o‘zgarishini ko‘rsatishga mo‘ljallangan bo‘lib, unda shisha naycha ichidagi havo kengayishi yoki qisqarishi orqali suv sathining o‘zgarishi kuzatilgan. Biroq bu qurilma aniq o‘lchov bermas edi.

XVII–XVIII asrlarda haroratni aniq o‘lchash uchun turli xil termometrik shkalalar ishlab chiqildi.

- **Daniel Gabriel Fahrenheit** simobli termometrni takomillashtirdi va Fahrenheit shkalasini yaratdi. Bu shkala bo‘yicha suvning muzlash nuqtasi 32°F, qaynash nuqtasi esa 212°F ga teng qilib belgilangan.
- **Anders Celsius** 1742-yilda hozir keng qo‘llaniladigan Selsiy shkalasini taklif qildi. Bu shkala suvning muzlash nuqtasi 0°C, qaynash nuqtasi esa 100°C deb qabul qilingan o‘nli tizimga asoslangan.
- 1848-yilda ingliz fizigi **Uilyam Tomson (Lord Kelvin)** mutlaq harorat shkalasini taklif qildi. Ushbu shkala **mutlaq nol harorat** tushunchasiga asoslangan bo‘lib, bu nuqtada molekulalarning tartibsiz harakati minimal qiymatga yetadi.

Kelvin shkalasi zamonaviy termodinamikaning asosiy harorat shkalasi hisoblanadi.

Issiqlik fizika fanida **energiya uzatilishining bir shakli** sifatida qaraladi. Agar ikki tizim orasida harorat farqi mavjud bo‘lsa, energiya yuqori haroratli tizimdan past haroratli tizimga uzatiladi. Ana shu jarayon issiqlik almashinuvi deb ataladi.

Shuning uchun issiqlik quyidagicha ta’riflanadi:

Issiqlik — bu harorat farqi natijasida bir tizimdan ikkinchi tizimga uzatiladigan energiya.

Issiqlik miqdori odatda **Q** belgisi bilan ifodalanadi.

Masalan, agar issiq choyga metall qoshiq solinsa, ma’lum vaqt o‘tgach qoshiq ham qizib ketadi. Bu holat choydan qoshiqqa issiqlik uzatilganligini ko‘rsatadi.

ISSN 3030-3907

Fizik nuqtai nazardan issiqlik **holat parametri emas**, balki **jarayon funksiyasi** hisoblanadi. Ya'ni issiqlik tizimning holatini emas, balki energiyaning uzatilish jarayonini tavsiflaydi.

Issiqlik uzatilishi uch asosiy usul orqali amalga oshadi.

1. Issiqlik o'tkazuvchanligi (konduksiya). Bu jarayonda issiqlik modda ichida zarrachalar o'zaro to'qnashuvi orqali uzatiladi. Masalan, issiq choyga solingan metall qoshiqning qizib ketishi aynan issiqlik o'tkazuvchanligi natijasidir.

2. Konveksiya. Konveksiya suyuqlik yoki gazlarda moddaning harakatlanishi natijasida issiqlik uzatilishidir. Masalan, xonani isitishda radiatorlar ishlashi konveksiya jarayoniga asoslangan.

3. Nurlanish. Nurlanish orqali issiqlik elektromagnit to'lqinlar yordamida uzatiladi. Bu jarayon uchun muhit zarur emas. Masalan, Quyoshdan Yerga energiya aynan nurlanish orqali yetib keladi.

Harorat va issiqlik tushunchalari o'zaro bog'liq bo'lsa-da, ular fizik mazmuniga ko'ra mutlaqo farq qiladi.

Harorat — tizimning holatini tavsiflovchi parametr bo'lib, zarrachalarning o'rtacha kinetik energiyasiga bog'liqdir.

Issiqlik esa — energiyaning bir tizimdan ikkinchi tizimga uzatilish jarayonidir.

Masalan, kichik hajmli, lekin yuqori haroratli suvda katta hajmli, lekin pastroq haroratli suvga nisbatan kamroq umumiy energiya bo'lishi mumkin. Bu holat harorat va issiqlik tushunchalari bir xil emasligini ko'rsatadi.

XULOSA. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, harorat va issiqlik tushunchalari fizika fanida o'zaro bog'liq bo'lsa-da, ular turli fizik mazmunga ega. Harorat tizimdagi zarrachalarning o'rtacha kinetik energiyasini tavsiflovchi termodinamik parametr hisoblanadi. Issiqlik esa harorat farqi natijasida bir tizimdan ikkinchi tizimga uzatiladigan energiya shaklidir.

Mazkur tushunchalarni to'g'ri farqlash molekulyar fizika va termodinamika qonunlarini chuqur anglashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli fizika ta'limida ushbu tushunchalarni aniq ilmiy asosda tushuntirish zarur hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADAIYOTLAR

1. Mo'minov T.M., Xolmurodov E. Molekulyar fizika va termodinamika. – Toshkent: Universitet, 2005. – 320 b.
2. Avliyoqulov N.X. Umumiy fizika kursi: Molekulyar fizika va termodinamika. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2012. – 280 b.
3. Jo'rayev M.D. Fizika o'qitish metodikasi. – Toshkent: O'qituvchi, 2010. – 256 b.

ISSN 3030-3907

4. Razzokova M.B. Bo‘lajak fizika o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish usullari va baholash mezonlari // Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – 5(6). – B. 602–606.
5. Razzokova M.B. Fizika fanini o‘qitishda nanotexnologiyalar qo‘llanilishiga oid kompetensiyalarni shakllantirish // Journal of Effective Learning and Sustainable Innovation. – 2024.
6. Yusupbekov N.K., Muhammedov B.I., G‘ulomov Sh.M. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. – Toshkent: O‘zbekiston, 2011. – 300 b.
7. Razzokova, M. B. (2025). *Fizika ta’limini takomillashtirish: an’anaviy va zamonaviy yondashuvlarning uyg‘unligi*. Pedagogik akmeologiya, 4(21), 84–87.
8. Ziyonet ta’lim portali. Fizika fanidan elektron darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar. – www.ziyonet.uz

ISSN 3030-3907