



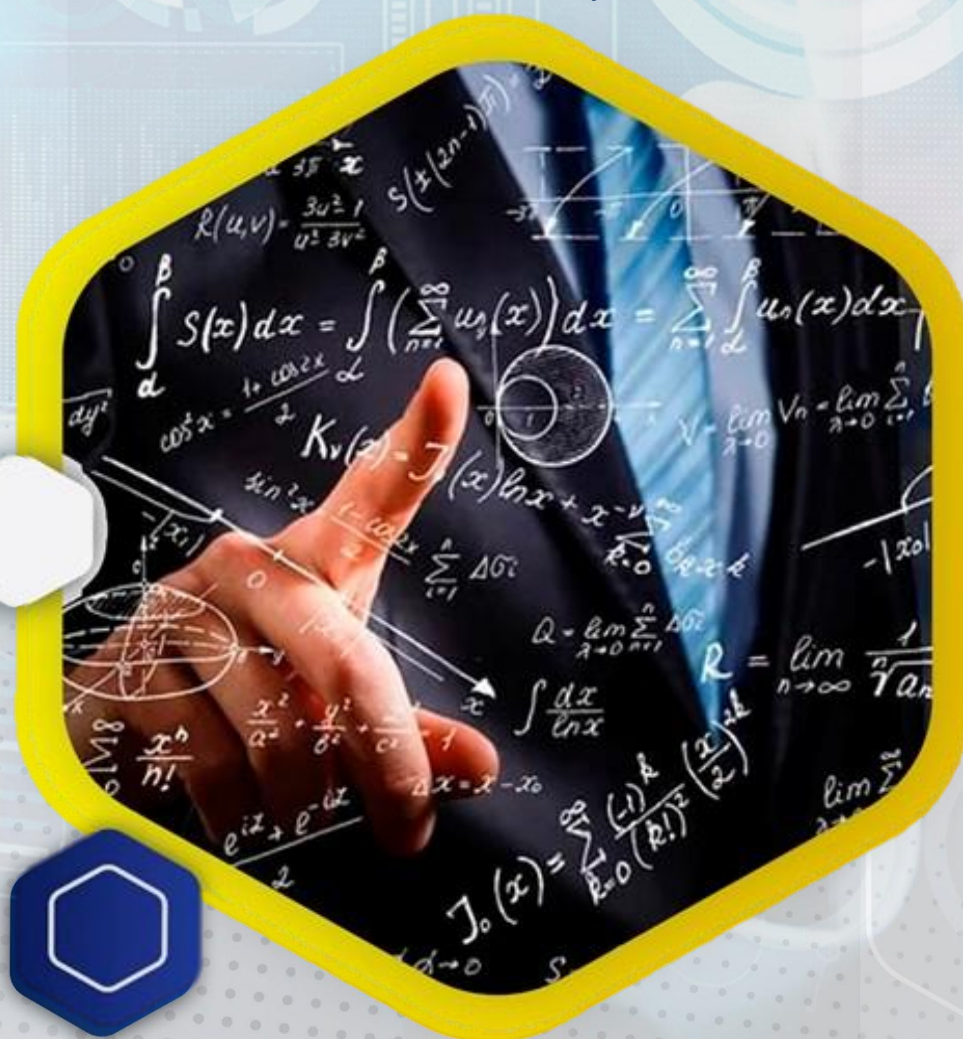
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI



BUXORO
DAVLAT
UNIVERSITETI
1930

"FIZIKA, MATEMATIKA VA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING DOLZARB MUAMMOLARI"

XALQARO ILMIY-NAZARIY ANJUMAN MATERILLARI



BUXORO-2025



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**



CURRENT PROBLEMS OF PHYSICS, MATHEMATICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND THEORETICAL
CONFERENCE**

(May 16-17, 2025)

Bukhara-2025

UDC: 530+51+004.8

LBC: 22.1 + 22.16 + 32.81

A92

ISBN: 978-6206-800-31-9

ORGANIZING COMMITTEE

Chairman:	
Khamidov O.Kh	Professor, rector of Bukhara State University
Vice-chairman:	
Samiyev K.A.	Professor, vice-rector of Bukhara State University
Jurayev H.O.	Professor, dean of the Faculty of Physics, Mathematics and Information Technologies, Bukhara State University
Members of the organizing committee	
Sharipov M.Z.	Professor, head of the Department of Bukhara State University
Jalolov O.I.	Docent, head of the Department of Bukhara State University
Shafiyev T.R.	Docent, head of the Department of Bukhara State University
Dilmurodov E.B.	Docent, head of the Department of Bukhara State University
Kodirov J.R.	Docent, head of the Department of Bukhara State University
Durdiev U.D.	Docent, head of the Department of Bukhara State University
Eshonkulov H.I.	Docent, IT Advisor to the Rector of Bukhara State University
Bakayev I.I.	Docent, Senior Specialist at the Center of Excellence for Science and Education, Bukhara State University
Nuriddinov J.Z.	Docent, deputy dean of the Faculty of Physics, Mathematics and Information Technologies
Ubaydullayev A.N.	Docent, deputy dean of the Faculty of Physics, Mathematics and Information Technologies
Rasulov X.R.	Docent, Bukhara State University
Fayziyev Sh.Sh.	Docent, Bukhara State University

PROGRAM COMMITTEE

Chairman:	
Rasulov T.H.	Professor, Head of the Center of Excellence for Science and Education, Bukhara State University
Members of the organizing committee	
Mukimov K. M.	Academician of the AS RUZ
Durdiev D.K.	Professor, head of Bukhara branch of the Institute of Mathematics named after V.I.Romanovsky
Mutti-Ur Rehman	Professor, Asia International University
Ikromov I.A.	Professor, head of Samarkand branch of the Institute of Mathematics named after V.I.Romanovsky
Shadimetov X.M.	Professor, Tashkent institute of railway transport engineers
Ravshanov N.	Professor, Digital Technologies and Artificial Intelligence Development Research Institute
Hayotov A.R.	Professor, V.I. Romanovsky Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Muminov B.B.	Professor, Tashkent State University of Economics
Muminov Z.E.	Professor, Tashkent State University of Economics
Muminov M.E.	Professor, Samarkand State University
Jurayev D.R.	Professor, Bukhara State University
Kaxxorov S.K.	Professor, Bukhara State University
Jiemuratov R.E.	Professor, dean of the Faculty Physics-Mathematics, Nukus State Pedagogical Institute
Prenov B.B.	Docent, head of the Department Nukus State Pedagogical Institute
Otepbergenov J.S.	Docent, head of the Department Nukus State Pedagogical Institute
Seitnazarov K.K.	Docent, head of the Department Nukus branch of Tashkent university of Information Technologies
Tursunov I.G.	Professor, dean of the Faculty Physics and Chemistry, Chirchik State Pedagogical University

Secretariat:*Atamuradov J.J., Khudayarov S.S., Xazratov F.X.*© *Bukhara state university*

➤ Termal massani oshirish orqali binolarning energiya balansini yaxshilash

Eng ko'p qo'llaniladigan FO'Mlar			
Material turi	Erish harorati (°C)	Latent issiqlik (kJ/kg)	Xususiyatlari
Parafinlar	45–65	140–210	Arzon, kimyoviy barqaror
Tuzli gidratlar	30–90	180–250	Yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi
Organik aralashmalar	25–70	150–230	Ekologik toza, barqaror erish harorati

Misol uchun, binoning devor konstruksiyasiga 100 kg parafin asosidagi FO'M joylashtirilsa, u kun davomida 15–20 kWh energiyani saqlab qolishi mumkin.

Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki, fazaviy o'tuvchi materiallardan foydalanish passiv quyosh isitish tizimlarida issiqlikni uzoq muddat saqlashni ta'minlaydi va quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligini oshiradi. Shu sababli FO'Mlar yordamida ishlab chiqilayotgan innovatsion issiqlik akkumulyatorlari ekologik toza, tejamkor va istiqbolli hisoblanadi. Kelgusida bu materiallarning fizik-kimyoviy barqarorligini oshirish va ularni arzonlashtirish bo'yicha tadqiqotlar olib borish dolzarbdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Zalba, B., Marín, J.M., Cabeza, L.F., & Mehling, H. (2003). Review on thermal energy storage with phase change materials, heat transfer analysis and applications. *Applied Thermal Engineering*, 23(3), 251–283.
2. Farid, M.M., Khudhair, A.M., Razack, S.A.K., & Al-Hallaj, S. (2004). A review on phase change energy storage: materials and applications. *Energy Conversion and Management*, 45(9–10), 1597–1615.
3. Mehling, H., & Cabeza, L.F. (2008). *Heat and Cold Storage with PCM*. Springer-Verlag.
4. O'zbekiston Respublikasi Innovatsion Rivojlanish Vazirligi. (2023). "Quyosh energiyasidan foydalanishning istiqbollari va texnologiyalari", Ilmiy maqolalar to'plami.
5. Xolmirzayev A., & Nuriddinov J. (2021). Issiqlik energiyasini saqlovchi materiallarning taqqoslamali tahlili. *Energetika muammolari*, 4(2), 32–39.

KOMBINATSIYALASHGAN QUYOSH QURITGICHLARINI ISHLAB CHIQISH BO'YICHA ILMIY-TADQIQOTLARNING ILMIY-TEXNIKAVIY TAHLILI

A.B. Nusratov, U.X. Ibragimov, J.R., Qodirov

Buxoro davlat universiteti. Qarshi davlat texnika universiteti.

qodirov.jobir@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu ilmiy ishda kombinatsiyalashgan quyosh quritgichlarini ishlab chiqish bo'yicha olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining zamonaviy holati, ularning texnologik imkoniyatlari va texnik xususiyatlari o'rganilgan. Quyosh energiyasidan samarali foydalanish, quritish jarayonida issiqlik va namlikni boshqarish, shuningdek, tabiiy va majburiy ventilyatsiya tizimlarini birlashtirish orqali energiya tejamkor quritgichlar yaratish masalalari ko'rib chiqilgan. Tahlil davomida mavjud quritgich turlari – passiv, aktiv va kombinatsiyalashgan tizimlarning afzallik va kamchiliklari solishtirilib, ularning agrotexnik sohalarda qo'llanilishi baholangan. Shu bilan birga, kombinatsiyalashgan quritgichlarda qo'llaniladigan innovatsion materiallar, issiqlik almashinuv mexanizmlari hamda energiya tejovchi usullar yuzasidan texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar tahlil qilingan. Natijada, mazkur yo'nalishda olib borilayotgan ilmiy izlanishlar istiqbollari va ularni amaliyotga joriy etish imkoniyatlari aniqlab berilgan.

Kalit so'zlar: quyosh fotoelektrik modul, sovutish, kollektor, passiv, aktiv, radiator, samaradorlik, quvvat.

Kombinatsiyalashgan QQQlari bir nechta energiya manbalari asosida quyosh energiyasi mavjud bo'lmaganda ham ishlaydi [1]. Bu quritish davrini sezilarli qisqartiradi va mahsulot sifati buzilishini oldi olinadi. Gudiño-Ayala va Calderón-Topetelar [2] kombinatsiyalashgan va oddiy QQQlaridan foydalanib ananasni quritishni tadqiqot qilishgan. Natijalarga ko'ra, an'anaviy QQQ, kombinatsiyalashgan QQQga nisbatan 31,2% ko'p vaqt talab etgan. Wang va boshqalarning [3] tadqiqot ishida qo'shimcha qizdirgich moslamali uzluksiz ishlaydigan majburiy sirkulyatsiyali QQQda mangoni quritish tadqiqot qilingan. Bulutli kunlarda harorat tebranishini olidini olish uchun qo'shimcha qizdirgich moslamasidan foydalanilgan. Quritish tezligini boshqarish uchun avtomatik boqaruv tizimidan foydalanilgan, ushbu tizim havoning massaviy sarfini rostdashda ishlatilgan. Quritgichning o'rtacha issiqlik FIK qiymati 30,9...33,8% oralig'ida o'zgargan. Quritish harorati 52°C bo'lganda namlikni hisobiy solishtirma ajralish tezligi 1,67 kg suv/kVt-soat ni tashkil etgan.

Yano va boshqalar [4] FEMdan olinayotgan elektr energiyasini maksimalga yetkazish uchun bir qiyali QQQda FEMning ikki xil joylashuvini tadqiqot qilishgan. Natijalarga ko'ra, FEMlarni shaxmatsimon joylashtirish quyosh nurlanishini bir xilda taqismlanishiga olib kelgan. Shuningdek, QQQda o'rnatilgan tuproq-havo issiqlik almashinuv qurilmasining unumdorligini tekshirishgan. Ushbu issiqlik almashinuv qurilmasi ham yozda ham qishda QQQni isitish va sovutish uchun xizmat qiladi. Butun tizimning umumiy energiya iste'moli 8,1 kVt-soat bo'lib, uning 34,5% qismi FEM hisobidan qoplangan. Yano va boshqalarning [5] keyingi tadqiqotida FEM bilan integratsiya qilingan QQQni tajribaviy tadqiqot qilishgan. Ular FEMni oriyentatsiyasini va yillik ishlab chiqargan elektr energiyasini hisoblashgan. Natijalarga ko'ra, FEMning yillik ishlab chiqargan elektr energiyasi quyidagicha: FEM sharq tomonda joylashganda 110 kVt-soat/m²·yil, g'arb tomondan joylashganda 39 kVt-soat/m²·yil, janub tomonda joylashganda 102 kVt-soat/m²·yil va shimol tomonda joylashganda 36 kVt-soat/m²·yil ni tashkil etgan. Nayak va Tiwarilar [6] FEM va issiqlik almashinuv qurilmasining kombinatsiyalashuvini QQQdagi issiqlik energiyasini ortishiga ta'sirini tadqiqot qilishgan. Natijalarga ko'ra, butun quritish jarayonida QQQ ichidagi harorat, tashqi havo haroratidan 7-8°C ga yuqori bo'lgan. FEM va issiqlik almashinuv qurilmasi kombinatsiyalashganda olingan umumiy issiqlik energiyasi 24728,8 kVt-soatni tashkil etgan. Ushbu taklif etilgan quritgichdan qish mavsumida QHMLarini quritishda to'liq foydalanish mumkin. Ganguly va Ghoshlar [7] gulchilik uchun mo'ljallangan QQQni FEM bilan integratsiya qilishgan. FEM yordamida ishlab chiqarilgan ortiqcha energiya vodorod ishlab chiqarish uchun foydalanilgan va yoqilg'i elementiga uzatilgan. Ushbu taklif etilgan tizim qish mavsumi uchun maqbul yechim bo'lib, uning unumdorligi dekabr oyida maksimumga yetadi. Ushbu avtonom tizim an'anaviy elektr tarmog'iga bog'liq bo'lmaydi. Elwakeel va boshqalar [8] bilvosita QQQ va FEM integratsiyalashgan shkaf turidagi quritgichni ishlab chiqishgan (1-rasm).



1-rasm. Kombinatsiyalashgan bilvosita QQQning tajriba namunasi

Pomidor bo'laklarining qalinligi 4, 6 va 8 mm hamda havoning kirishdagi tezligi 1, 1,5 va 2 m/s bo'lganda bilvosita QQQning unumdorligiga ta'sir etuvchi parametrlar tadqiqot qilingan. Olingan natijalarga ko'ra, kombinatsiyalashgan qurilmaning samaradorligi 21,6% ga oshgan, shuningdek, quritish vaqti 20-25% ga qisqargan va FEMning maksimal samaradorligi 17,45% ni

tashkil etgan. Azam va boshqalar [9] tomonidan olib borilgan tadqiqot ishida kichik fermer ho'jaliklari uchun pomidorni qayta ishlash imkonini beradigan FEM va QHK integratsiyalashgan avtonom gibrid QQQ ishlab chiqishgan. Gibrid QQQda issiqlik energiyasining tahliliga ko'ra, issiqlikni foydali ortishi 6,45...26,62% oralig'ida o'zgargan va tizimning o'rtacha umumiy FIK qiymati 17,96% ga yetgan. Chouikhi va boshqalar [10] tadqiqotida havoli PV/T kollektor bilan jihozlangan majburiy konveksiyali bilvosita QQQ taklif etilgan. Tajribalar pomidorni quritish bo'yicha o'tkazilgan bo'lib, ikki kun davomida harorat va namlik, shuningdek quritilgan mahsulotning massasi o'lchab borilgan. Tizimning unumdorligini tadqiqot qilish uchun termik tahlil o'tkazilgan. Quritgichda havoning harorati va tezligini modellashtirishda CFD modellashtirishdan foydalanilgan va olingan natijalar tajriba natijalari bilan yetarlicha mos kelgan. QHK, quritgich va FEMning o'rtacha sutkalik samaradorligi mos ravishda 30,9%, 15,2% va 8,7% ni tashkil etgan. Öztürk va boshqalar [11] tadqiqot ishida absorberi takomillashtirilgan ikki yo'lli QHK va FEM integratsiyalashgan yangi QQQ taklif etilgan bo'lib, uning unumdorligi tajribaviy tadqiqot qilingan. Natijalarga ko'ra, havoning tezligi 0,012...0,016 kg/s oraliqda o'zgarganda, QQQning eksergetik FIK qiymati 27,35...82,20% oralig'ida o'zgargan. Yuqorida keltirilgan ko'p sonli ilmiy-tadqiqot ishlarining tahlilidan ko'rinib turibdiki, kombinatsiyalashgan bilvosita QQQni ishlab chiqish bo'yicha turlicha konstruksiyalar taklif etilgan. Biroq QQQni FEM bilan integratsiyalashda FEMni havoli sovitish orqali bir vaqtning o'zida FEM va QQQning samaradorligini oshirish, FEMdan olingan ortiqcha energiyani bulutli va quyosh nurlanish intensivligi past bo'lgan vaqtlarda qo'shimcha qizdirgichda foydalanish masalalari tadqiqot qilinmagan. Demak, FEM, QHK, quritish kamerasi va qo'shimcha havo qizdirgichli kombinatsiyalashgan tizimni matematik modellashtirish va sonli tadqiqot qilish, tajriba qurilmasini ishlab chiqish va tajribaviy tadqiqot qilish hamda tizimning umumiy energetik samaradorliklarini baholash bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kouchakzadeh A. The hybrid drying of pistachios by solar energy and high electric field. *Agric. Eng. Int. CIGR J.*, 2016, vol. 18, no. 1. – p. 129-137.
2. Gudiño-Ayala D., Calderón-Topete Á. Pineapple drying using a new solar hybrid dryer. *Energy Procedia*, 2014, vol. 57. – p. 1642-1650.
3. Wang W., Li M., Hassanien R.H.E., Wang Y., Yang L. Thermal performance of indirect forced convection solar dryer and kinetics analysis of mango. *Appl. Therm. Eng.*, 2018, vol. 134. – p. 310-321.
4. Yano A., Kadowaki M., Furue A., Tamaki N., Tanaka T., Hiraki E., Kato Y., Ishizu F., Noda S. Shading and electrical features of a photovoltaic array mounted inside the roof of an east-west oriented greenhouse. *Biosyst. Eng.* 106 (4), 2010. – p. 367-377.
5. Yano A., Onoe M., Nakata J. Prototype semi-transparent photovoltaic modules for greenhouse roof applications. *Biosyst. Eng.* 122, 2014. – p. 62-73.
6. Nayak Sujata, Tiwari G.N. Theoretical performance assessment of an integrated photovoltaic and earth air heat exchanger greenhouse using energy and exergy analysis methods. *Energy Build.* 41 (8), 2009. – p. 888-896.
7. Ganguly A., Ghosh S. Performance analysis of a floriculture greenhouse powered by integrated solar photovoltaic fuel cell system. *J. Sol. Energy Eng. Trans. ASME* 133, 2011. – p. 1-7.
8. Elwakeel A.E., Gameh M.A., Oraith A.A.T., Eissa A.S., Elsayed S., Elmessery W.M., Mostafa M.B., Alhag S.K., Al-Shuraym L.A., Moustapha M.E., et al. Development and Techno-Economic Analysis of a Tracked Indirect Forced Solar Dryer Integrated Photovoltaic System for Drying Tomatoes. *Sustainability* 2024, 16, 7008. <https://doi.org/10.3390/su16167008>.
9. Azam M.M., Eltawil M.A., Amer B.M.A. Thermal analysis of PV system and solar collector integrated with greenhouse dryer for drying tomatoes. *Energy*, 212, 2020, 118764. doi.org/10.1016/j.energy.2020.118764.

10. Chouikhi H., Amer B.M.A. Performance Evaluation of an Indirect-Mode Forced Convection Solar Dryer Equipped with a PV/T Air Collector for Drying Tomato Slices. Sustainability 2023, 15, 5070. <https://doi.org/10.3390/su15065070>.

11. Öztürk M., Yüksel C., Çiftçi E. Investigation of a Photovoltaic–Thermal Solar Dryer System with Double-Pass Solar Air Collectors and Absorber Surfaces Enhanced with Graphene Nanoparticles. Arab J Sci Eng 49, 2024. – p. 11425-11443.

OLIV TA'LIM TIZIMIDA "MUQOBIL ENERGIYA MANBALARI TA'MINOTI" FANINI OQITISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Qodirova Xamidaxon Nurmuxamadovna

p.f.f.d.PhD "UzTest" DM mutaxassis

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'lim tizimida "Muqobil energiya manbalari ta'minoti" fanini oqitish samaradorligini oshirishdagi muhim jihatlarga e'tibor qaratilgan. Muallif o'quv jarayoniga ta'lim, fan va ishlab chiqarishning o'zaro mustahkam integratsiyasini ta'minlash borasida ham tashkiliy hamda ilmiy-metodik jihatdan kompleks tahlil qilish zaruratini oshirishni ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar. Muqobil energiya, muqobil energiya manbalari, energiya tejamkorlik, ta'lim, fan.

Аннотация. В статье рассматриваются важные аспекты повышения эффективности преподавания дисциплины «Альтернативные источники энергии» в системе высшего образования. Автор подчеркивает необходимость комплексного анализа как организационного, так и научно-методического характера для обеспечения прочной интеграции образования, науки и производства в образовательном процессе.

Ключевые слова. Альтернативная энергетика, альтернативные источники энергии, энергоэффективность, образование, наука.

Abstract. The article examines important aspects of increasing the effectiveness of teaching the discipline "Alternative Energy Sources" in the system of higher education. The author emphasizes the need for a comprehensive analysis of both organizational and scientific-methodical nature to ensure a strong integration of education, science and production in the educational process.

Keywords. Alternative energy, alternative energy sources, energy efficiency, education, science.

Kirish

"Muqobil energiya manbalari ta'minoti" fanini o'qitishda zamonaviy ta'lim tushunchasi o'qituvchilardan nafaqat nazariy bilimlarni yetkazishni, balki talabalarda amaliy ko'nikmalarni, tanqidiy fikrlashni va olingan bilimlarni real hayotiy vaziyatlarda qo'llash qobiliyatini shakllantirishni talab qiladi. Bugungi kunda oliy ta'lim muassasalarida bu fanni o'qitishda yechimini topmagan ayrim masalalar ta'lim sifati va ilmiy tadqiqot samaradorligini oshirishga qaratilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish zaruratini ko'rsatmoqda. "Muqobil energiya manbalari ta'minoti" fanini o'qitish samaradorligini oshirishdagi muhim jihatlarga e'tibor qaratilish, shu bilan birga o'quv jarayoniga ta'lim, fan va ishlab chiqarishning o'zaro mustahkam integratsiyasini ta'minlash borasida ham tashkiliy hamda ilmiy-metodik jihatdan kompleks tahlil qilish zaruratini oshirish lozim.

Asosiy qism

Oliy ta'lim muassasalarida "Muqobil energiya manbalari ta'minoti" fanini o'qitishning samaradorligini oshirishda quyidagi muhim jihatlarga e'tibor qaratilishi lozim:

– talabalarining fanga bo'lgan qiziqishlarini kuchaytirishga e'tibor qaratish, fan ta'lim dasturlarini talabalarda mustaqil, kreativ fikrlashni shakllantirishga va rivojlantirishga ko'proq yo'naltirish, ta'lim jarayonini tashkil etishda umumiy o'rta va oliy ta'lim dasturlarining uzviyligini ta'minlash, xorijlik yetakchi mutaxassis, olim va o'qituvchilarni dars jarayoniga jalb etish darajasini oshirish;

– fanlar bo'yicha zamonaviy darsliklarni yaratish, o'quv adabiyotlarining mazmuni fan va texnika taraqqiyotining bugungi darajasini yetarli qamrab olinganligini ta'minlash, laboratoriya

CURRENT PROBLEMS OF PHYSICS, MATHEMATICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND THEORETICAL CONFERENCE

(May 16-17, 2025)

Muharrir:	E.Eshov
Tex. muharrir:	D.Abduraxmonova
Musahhih:	M.Shodiyeva
Badiiy rahbar:	M.Sattorov

Nashriyot litsenziyasi № 022853. 04.03.2022.
Original maketdan bosishga ruxsat etildi: 16.05.2025.
Bichimi 60x84. Kegli 16 shponli. "Times New Roman" garnitura 1/16.
Elektrografik usulda. Oddiy bosma qog'ozi.
Bosma tabog'i 28. Adadi 100. Buyurtma №



KAMOLOT

"BUXORO DETERMINANTI" MCHJ
bosmaxonasida chop etildi.
Buxoro shahar Namozgoh ko'chasi 24-uy
Tel.: + 998 91 310 27 22

