Date: 21st April-2025

KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI BOYITISH QO'LLANILADIGAN FLOTATSIYA MASHINALARINING TUZILISHI TURLARI VA ISHLASH PRINSIPLARI.

F.R. Usmonov
Osiyo xalqaro universiteti
"Umumtexnik fanlar" kafedrasi o'qituvchisi

Annotatsiya: Konchilik sanoatida rudalarni boyitishda flotatsiya mashinalari muhim rol o'ynaydi. Ushbu mashinalar minerallarni samarali ajratish va metallarning ajralish darajasini oshirish uchun turli tuzilishga ega bo'lib, ularning ishlash prinsiplari flotatsiya jarayonining natijalariga bevosita ta'sir qiladi. Flotatsiya mashinalari mexanik, pnevmatik, pnevmatik-mexanik va gidroflotatsiya turlariga bo'linadi. Har bir tur o'zining konstruktiv xususiyatlari, reagentlar bilan o'zaro ta'siri va samaradorligi bilan ajralib turadi. Ushbu mavzu flotatsiya mashinalarining tuzilishi, ularning ishlash tamoyillari hamda konchilik sanoatida qo'llanilishi bo'yicha ilmiy-amaliy tahlillarni o'z ichiga oladi. Optimal flotatsiya mashinasini tanlash boyitish jarayonining unumdorligini oshirish va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Flotatsiya mashinalari, rudalarni boyitish, konchilik sanoati, mexanik flotatsiya, pnevmatik flotatsiya, pnevmatik-mexanik flotatsiya, gidroflotatsiya, mashina tuzilishi, ishlash prinsipi, reagentlar, havo pufakchalari, ajratish jarayoni, minerallar, flotatsiya kamerasi, aralashtirish tizimi, samaradorlik, metall ajratib olish, texnologik jarayon, iqtisodiy samaradorlik, sanoat qo'llanilishi.

Kirish: Hozirgi vaqtda sanoatda bir necha yuzlab har xil konstruksiyaga ega bo'lgan flotomashinalar ishlatilmoqda. Flotomashinalarni asosan bo'tanani aeratsiyalash usuliga qarab tasnifyaash qabul qilingan. Flotomashinalarning turlari 1-jadvalda keltirilgan.

Bundan tashqari, flotamashinalarni bo'tananing mashinalarda harakat yo'nalishiga qarab tasniflash mumkin. Ular uch turga bo'linadi: karita shaklidagi mashinalar, umumiy sathli va kamerali flotamashinalar (1-rasm).

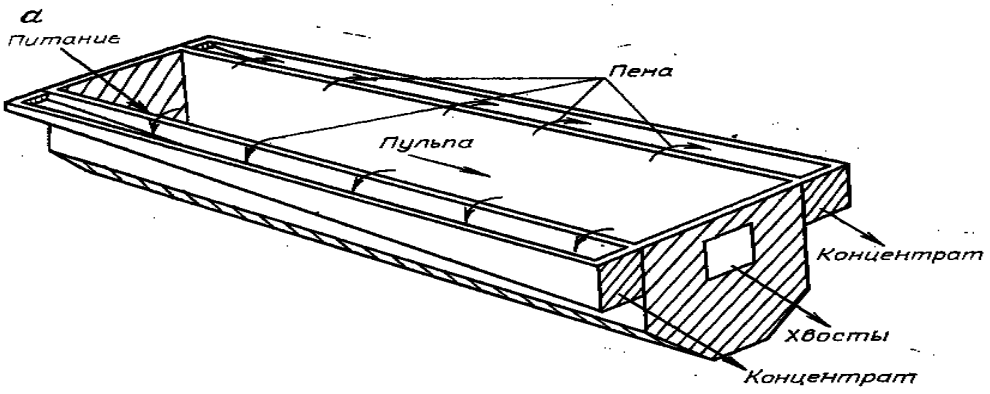
Karita shaklidagi mashinalar yaxlit bo'lib, uzunasiga cho'zilgan. Flotatsiyaga tayyorlangan bo'tana mashinani bir tomonidan beriladi va u qarama-qarshi tomonga harakat qiladi, chiqindi ikkinchi tomonidan chiqib ketadi. Ko'pik esa karitaning uzunasi bo'yicha hamma yeridan, uning ikkala qirg'og'i (borti) ga o'rnatilgan novga tushiriladi. Bo'tanani sathi kameraning hamma yerida bir xil bo'ladi (1-rasm, a).

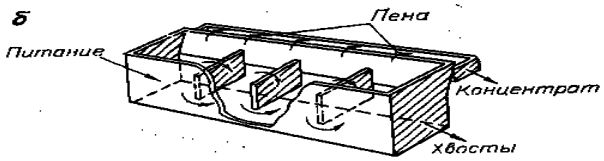
1-jadval.

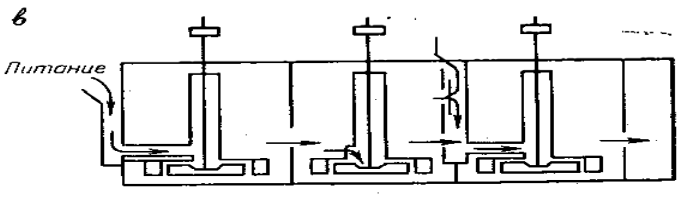
Flotatsion mashinalarning klassifikatsiyasi

№	*Turi*	**Bo'tapann aerasshlash usuli**	**Konstruktiv jihati**	Mashinalar

I	Mexaniq	Bo‘tanani impeller aylanishidan so‘rilgap havo yordamida	1.Parrakli impeller. 2.Rotorli impeller	«Mexanobr» MFU-63, «Gumbol’d», «Minamet», «FaGerGren»
II	Penovmatik	Bo‘tanaga havo purkash yo‘li bilan	1.Aerolift. 2.Bo‘tanani ko‘pik qatlamiga 6erish. 3.Kalonna turidagi kamerali. 4.Havoni mayda teshikchalar orqali berish.	Chuqur «Mexanobr», ko‘pikni saralagich kalonnali «Apatit».
III	Penovmomexamik	I va II usullar birgalikda	1.Barmoqli aerator. 2.Qaltirama aerator. 3.Bo‘tanani devor oldi qatlamini parchalovchi qurilma	«Mexanobr» barmoqli aerator bilan titratuvchi (vibratorli) aerator, uchli aerator
IV	Bo‘tanada bosimni kamaytiruvchi	Eritmadan gazlarni ajratish yo‘li bilan	1.Bo‘tanani ustida vakuum hosil qilish. 2.Bo‘tanani bosim ostida havo bilan to‘yintirish va bosimni kamaytirish	Vakuumli, kompressorli
V	Elektroflotatsiya	Suvni elektrolizlash	-	Elektroflotatsion







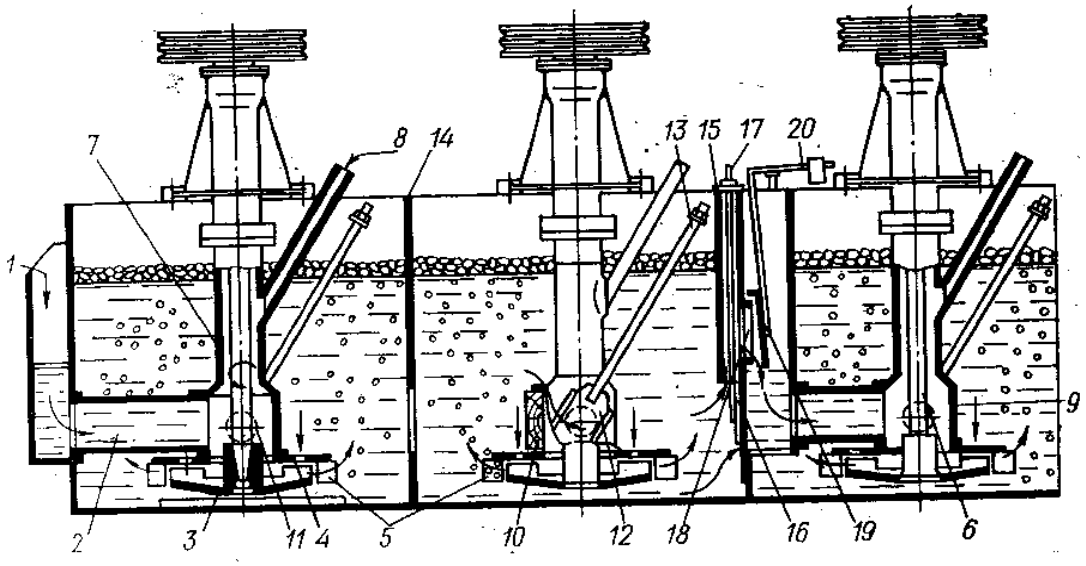
1-rasm. Flotatsion mashinalar turlari: a)- kareta turidagi mashina; b) – umuiy satxli mashina; v) – kmera turidagi mashina.

Umumiy sathli mashinalarni, karitali mashinalardan farqi – uzun karita to‘siq bilan bo‘linma (otsek) larga bo‘lingan. Har bir bo‘linmada aerotsiyalovchi qurilmalar o‘rnatilgan (1-rasm, b).

Kamerali turdagi mashinalar, juftlangan yoki alohida kameralardan iborat bo‘lib, maxsus qurilmali tuynuklar yordamida bo‘tana birinchisidan ikkinchisiga o‘tishi va har bir kameradagi bo‘tana sathini ko‘tarishi yoki pasaytirishi mumkin.

Karitali mashinalar - pnevmatik, kompressorli va elektroflotatsiya moshinalariga bo‘linadi.

Kamerali mashinalarni - pnevmatik va mexaniq turlari mavjud.



2- rasm. Mexaniq tipidagi «Mexanobr» flotatsion mashinasi: 1-cho‘ntak; 2-patrubok;3-impeller; 4- stator diski; 5- stator yo‘naltirgichi; 6- impeller vali; 7- markaziy quvur; 8- xavo uzauvchi quvur; 9-stakan; 10-tiqin; 11- qarama qarshi joylashgan aylana teshiklar; 12-shiber; 13- tyaga; 14- to‘sqich; 15-metall koroba; 16- teshiklar; 17-sterjen; 18-teshik; 19-qopqok; 20 - richag

Flotamashinalarning hajmini hisoblash

Loyihalash, ishlab chiqarishda va tadqiqot ishlarida quyidagilarni aniqlash zaruriyati tug‘iladi:

1. Fabrikani unumdorligi va flotatsiyani davomiyligi ma’lum bo‘lganda, texnologiya uchun ma’lum hajmli flotamashinalarni sonini;

2. Mashinalar soni va ularning o‘lchami ma’lum bo‘lganda fabrikani unumdorligini;

3. Mashinalarni soni, o‘lchamlari va unumdorligi malum bo‘lganda flotatsiyani davomiyligini aniqlash.

Hisob-kitoblarni bajarish uchun asosiy ko‘rsatkich flotatsiyani davomiyligi har bir operatsiya uchup hisoblanadi. Bu ko‘rsatkich, har bir aniq maqsad uchun tajriba va yarim

sanoat sharoitida maxsus tajribalar o‘tkazish yo‘li bilan aniqlanadi. Tajriba sharoitida (kichik dastgohlarda) olingan natijalar, sanoat masshtabida o‘tkazilgan tajribalar natijalaridan 10 % dan 50 % gacha farq qilishi mumkin. Shuning uchun kichik hajmli flotomashinalarda olingan ko‘rsatkichlar katta hajmli flotomashinalarda tajriba o‘tkazilib, sinab ko‘rilishi lozim bo‘ladi.

Flotokameralar sonini aniqlash (kamerali va to‘g‘ri oqimli turdagi flotamashinalarni soni) quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$n = \frac{V_b t}{V_K K} = \frac{V_C t}{1440 V_K K} \quad (1)$$

Bu yerda: n - kerak bo‘lgan kameralar soni;

V_b - bo‘tananing haj.mi, m^3/min;

t, - flotatsiyani davomiyligi, min;

V_k - kamerani hajmi, m^3. K = 0,65-0,75;

V_c - bo‘tananing kunlik hajmi, m^3/kun.

Karita turidagi mashina uzunligi quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$L = \frac{V_b t}{SK} = \frac{V_C t}{1440 SK} \quad (2)$$

Bu yerda, L-mashina uzunligi, m;

S-bo‘tana bilan band bo‘lgan vannaning qirqim yuzasi, m^2.

Vannani maksimal uzunlgi 10 metrdan oshmasligi kerak.

Bir soatdagi almashishlar soni quyidagi tenglik bilan hisoblanadi:

$$m = \frac{60}{t} \quad (3)$$

Bir soatda flotatsiyaga tushayotgan bo‘tananing miqdori quyidagi tenglik bilan hisoblanadi:

$$M_ч = \frac{M_c}{24} \quad (4)$$

Bo‘tana bo‘yicha kameraning umumiy hajmi quyidagi tenglik bilan hisoblanadi:

$$V_v = \frac{V_ч}{m} = \frac{V_ч \cdot t}{60} \quad (5)$$

Kameralar soni quyidagi tenglik bilan aniqlanadi:

$$n = \frac{V_g}{V_K K} \quad (6)$$

Flotatsiyaga tushayotgan bo‘tananing miqdori va zichligini aniqlashda quyidagi tenglikdan foydalaniladi:

$$V_C = Q(R + \frac{1}{\delta} \quad (7)$$

Bu yerda, Q - ruda miqdori, t/kun;

δ - rudaning zichligi.

R - (C : Q) – suyuq va qattiq moddalarni og‘irlik nisbati

Yuqoridagilarni hisobga olib, quyidagi tengliklarni keltirib chiqaramiz:

$$Q = \frac{V_C \delta}{\delta R + 1} \text{ yoki } R = \frac{V_C \delta - Q}{Q\delta} \quad (8)$$

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI SHLYUZLARDA VA MARKAZDAR QOCHMA SEPARATORLARDA BOYITISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *2*(2), 60-68.
2. Usmonov, F. (2024). MINERAL ENRICHMENT PROCESSES. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, *2*(9), 250-260.
3. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHDA G ‘ALVIRLASH JARAYONINING SANOATDA TUTGAN O’RNI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 360-366.
4. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASH YANCHISH JARAYONLARINI TAHLILI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, *2*(2), 8-20.
5. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA TAYORLASHDA YANCHILGAN MAXSULOTLARNI KLASSIFIKATSIYALASH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, *2*(2), 21-31.
6. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONIDAGI MAYDALAGICHLARNING TURLARI TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(2), 27-37.
7. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI GRAVITATSIYA USULIDA BOYITISH NAZARIYASI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(2), 38-47.
8. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNING BOYITISH SXEMALARINING TURLARI VA ULARNI TUZISH PRINSIPLARI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(2), 15-26.
9. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI MAYDALASH JARAYONLARI XAQIDA MA’LUMOT. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(2), 56-59.
10. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI VINTLI SEPARATORLARDA VA PURKOVCHI KONUSLARDA BOYITISH. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *2*(3), 18-26.
11. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA RUDALARNI CHO’KTIRISH MASHINALARIDA BOYITISH TARAQQIYOTI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, *2*(3), 39-47.
12. Usmonov, F. R. (2025). FOYDALI QAZILMALARNI KONSENTRATSION STOLDA BOYITISH JARAYONI. *New modern researchers: modern proposals and solutions*, *2*(3), 61-69.

13. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FLOTATSIYA JARAYONLARI UCHUN QO ‘LLANILADIGAN FLOTOREAGENTLARNING TAVSIFLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, *2*(4), 31-40.
14. Usmonov, F. R. (2025). FLATATSIYA JARAYONIDA QO’LLANILADIGAN YIG’UVCHI, KO’PIK HOSIL QILUVCHI, MOSLOVCHI VA FAOLLASHTIRUVCHI REOGENTLAR TAHLILI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, *2*(4), 47-57.
15. Usmonov, F. R. (2025). KONCHILIK SANOATIDA FOYDALI QAZILMALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, *2*(4), 15-24.
16. Boboqulova, M. X. (2025). SPINLI ELEKTRONIKA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(1), 60-65.
17. Boboqulova, M. X. (2025). INTERFEROMETRLAR. KO ‘P NURLI INTERFERENSIYA. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(1), 54-59.
18. Boboqulova, M. X. (2025). SHAFFOF JISMLARNING SINDIRISH KO ‘RSATKICHINI MIKROSKOP YORDAMIDA ANIQLASH. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(1), 48-53.
19. Boboqulova, M. X. (2025). MUQOBOL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 227-233.
20. Boboqulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O ‘QITISHDA INNOVASION TA’LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 531-539.
21. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO‘RONLARINING YERGA TA’SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 522-525.
22. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 518-521.
23. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG ‘LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO ‘LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 526-530.
24. Boboqulova, M. X. (2025). MAGNIT BO‘RONLARINING YERGA TA’SIRI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 522-525.
25. Boboqulova, M. X. (2025). QON AYLANISH SISTEMASINING FIZIK ASOSLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 518-521.
26. Boboqulova, M. X. (2025). SUYUQLIKLARNING YORUG ‘LIK YUTISH KOEFFITSIYENTINI VA ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI ANIQLASHDA OPTIK USULLARNI QO ‘LLASH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 526-530.
27. Boboqulova, M. X. (2025). " ISSIQLIK TEXNIKASI" FANINI O ‘QITISHDA INNOVASION TA’LIM USULLARIDAN FOYDALANISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(1), 531-539.

28. Boboqulova, M. X. (2025). YADROVIY NURLANISHLAR VA ULARNI QAYD QILISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *3*(2), 132-136.
29. Boboqulova, M., Marasulov, A., Bayaly, A., Sadybekov, R., & Aimeshov, Z. (2025, February). Thermal stress-strain state of a partially thermally insulated and clamped rod in the presence of local temperature and heat transfer. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3268, No. 1). AIP Publishing.
30. Xamroyevna, M. B. (2024). ERKIN KONVEKSIYA JARAYONI. *Международный журнал научных исследователей*, *9*(1), 108-111.
31. Boboqulova, M. X. (2025). ENDOSKOPIK USULLARNING TIBBIYOTDA QO ‘LLANISHI. *Modern World Education: New Age Problems–New solutions*, *2*(4), 1-8.
32. Boboqulova, M. X. (2025). 3D CHOP ETISH TEXNOLOGIYASINING FIZIK ASOSLARI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *2*(3), 5-11.
33. Muxtaram Boboqulova Xamroyevna. (2024). QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH . TADQIQOTLAR.UZ, 34(2), 213–220.
34. Xamroyevna, M. B. (2024). Klassik fizika rivojlanishida kvant fizikasining orni. Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi, 6(1), 9-19.
35. Xamroyevna, M. B. (2024). ELEKTRON MIKROSKOPIYA USULLARINI TIBBIYOTDA AHAMIYATI. *PEDAGOG*, *7*(4), 273-280.
36. Boboqulova, M. X. (2024). FIZIKANING ISTIQBOLLI TADQIQOTLARI. *PEDAGOG*, *7*(5), 277-283.
37. Xamroyevna, M. B. (2024). RADIATSION NURLARNING INSON ORGANIZMIGA TASIRI. *PEDAGOG*, *7*(6), 114-125.
38. Xamroyevna, M. B. (2024). TERMOYADRO SINTEZ REAKSIYALARINI BOSHQARISH MUAMMOSI. *Ensuring the integration of science and education on the basis of innovative technologies.*, *1*(3), 62-68.
39. Xamroyevna, M. B. (2024). SUYUQ KRISTALLAR VA ULARNING XUSUSIYATLARI. *Modern digital technologies in education: problems and prospects*, *1*(2), 32-38.
40. Xamroyevna, M. B. (2024). PLAZMA VA UNING XOSSALARI. PLAZMANING QO ‘LLANILISHI. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 73-78.
41. Xamroyevna, M. B. (2024). TERMOELEKTRIK HODISALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 102-107.
42. Xamroyevna, M. B. (2024). OCHIQ TIZIMLARDA ENTROPIYANING LOKAL KAMAYISHI VA DISSIPATIV STRUKTURALAR. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 86-92.
43. Bobokulova, M. (2024). Alternative energy sources and their use. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, *2*(9), 282-291.
44. Boboqulova, M. X. (2025). YUQORI CHASTOTALI SIGNALLARNI UZATISH USULLARI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, *2*(2), 32-35.
45. Boboqulova, M. X. (2025). TO ‘LQIN O ‘TKAZGICHLAR (VOLNOVODLAR). *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(1), 1-7.

46. Boboqulova, M. X. (2025). MIKROZARRALARNING KORPUSKULYAR-TO ‘LQIN DUALIZMI. SHREDINGER TENGLAMASI. *Problems and solutions at the stage of innovative development of science, education and technology*, *2*(1), 8-13.
47. Bobokulova, M. K. (2023). IMPORTANCE OF FIBER OPTIC DEVICES IN MEDICINE. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 3(5), 212-216.
48. Khamroyevna, M. B. (2023). PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF BIOLOGICAL MEMBRANES, BIOPHYSICAL MECHANISMS OF MOVEMENT OF SUBSTANCES IN THE MEMBRANE. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 3(5), 217-221.
49. Раджабов, А. Р. (2024). РОЛЬ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ FLUTTER В СОЗДАНИИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ. *WORLD OF SCIENCE*, *7*(8), 49-54.
50. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРЫ ДАННЫХ И АЛГОРИТМЫ. *MASTERS*, *2*(8), 58-63.
51. Ravshanov, A. (2024). DATA TYPES IN JAVASCRIPT PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 143-150.
52. Раджабов, А. Р. (2024). JAVASCRIPT ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ТИП ДАННЫХ JSON. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 167-174.
53. Ravshanovich, A. R. (2024). JSON IN JAVASCRIPT. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 175-182.
54. Ravshanovich, A. R. (2024). LISTS, DICTIONARIES IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 183-189.
55. Раджабов, А. Р. (2024). ТИПЫ БАЗ ДАННЫХ. *Introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology*, *1*(3), 204-210.
56. Rajabov, A. (2024). REPLACE OBJECT ORIENTED PROGRAMMING (OOP) IN PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Medicine, pedagogy and technology: theory and practice*, *2*(9), 221-229.
57. Раджабов, А. Р. (2024). СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ: POSTGRESQL. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, *2*(7), 56-61.
58. Ravshanovich, A. R. (2024). DATABASE STRUCTURE: POSTGRESQL DATABASE. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*, *2*(7), 50-55.
59. Rajabov, A. R. (2024). FLUTTER PROGRAMMING LANGUAGE IN CREATING MOBILE APPLICATIONS. *WORLD OF SCIENCE*, *7*(8), 61-66.
60. Rajabov . . (2025). MASSHTABLANADIGAN ONLINE KURSLAR(MOOC) UCHUN AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI YARATISH.. Development Of Science, 5(1), pp. 49-55. https://doi.org/0