



O'zbekiston Respublikasi
Maktabgacha va maktab
ta'limi vazirligi

ISSN: 2992-9008
UDK: 37

TA'LIM VA TARAQQIYOT

Ilmiy-uslubiy jurnali



2026-YIL 5-SON

www.journal.namspi.uz

Bosh muharrir: Namangan davlat pedagogika instituti rektori B.E.Xusanov
Mas'ul muharrir: Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektor M.R.Qodirxonov
Mas'ul muharrir o'rinbosari: Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i J.A.Yuldashev

TAHRIR HAY'ATI

Aniq va tabiiy fanlar: k.f.d., prof. Sh.Abdullayev, f-m.f.d., dots. R.Xakimov, k.f.d., prof. N.Vohidova, k.f.d., dots. M.Qodirxonov, b.f.d., dots. A.Batashov, f-m.f.n., dots., T.Abdullayev, p.f.n., dots. M.Eshnazarova, p.f.n., dots. G'.Nafasov, p.f.n., dots. M.Boltayeva.

Texnika fanlari: t.f.d., prof. A.Umarov, t.f.d., prof. A.Qayumov, PhD, dots. Sh.Xudoyqulov, PhD, dots. Abdunazarov.

Ijtimoiy-gumanitar fanlar: s.f.d., prof. T.Fayzullayev, tar.f.d., prof. A.Rasulov. f.f.d., prof. M.Ismoilov, i.f.d., dots. N.Sotivoldiyev, t.f.n., dots. A.Isoqboyev, f.f.n., dots. O.Mamatov, t.f.n., dots. Z.Haydarov, PhD. J.Yuldashev, PhD. A.Abdullayev.

Pedagogika fanlari: p.f.d., prof. B.Xodjayev, p.f.d., prof. X.Najmiddinova, p.f.d., prof. T.Ismoilov, p.f.d., prof. S.Abdullayev. p.f.d., prof., M.Y.Sobirova, p.f.d., prof., R.Zamilova, p.f.d., prof. Sh.Xujamberdiyeva, p.f.d., dost. M.Asqarova, PhD, dots. M.Asranboyeva.

Filologiya fanlari: fil.f.d., prof. N.Uluqov, fil.f.d., prof. H.Usmanova, f.f.d., dots. X.Shokirova, p.f.n., dots. S.Misirov, p.f.n., dots. Sh.Ubaydullayev, PhD, dots. P.Lutfullayev, PhD, dots. M.Yakubbayev.

Texnik muharrir: R.Tursunov

Tahririyat manzili: Namangan shahri, Uychi ko'chasi, 316-uy.

Pochta indeksi: 160136, **Faks:** (0369) 227-27-21,

Email: Info@namspi.uz

"Ta'lim va taraqqiyot" ilmiy-uslubiy jurnali elektron to'plam sifatida O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi (AOKA)ning 2022-yil 25-oktabrdagi № 045044 raqamli guvohnomasi asosida chop etiladi. Jurnal Oliy Attestatsiya komissiyasining 2024-yil 30-noyabrdagi (№ 364/5) yig'ilishi qaroriga asosan pedagogika fanlari bo'yicha falsafa fanlari doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan. UDK: 37, Xalqaro standartlashtirish raqami (ISSN): 2992-9008.

Maqolalarning ilmiy saviyasi va keltirilgan ma'lumotlar uchun mualliflar javobgar hisoblanadi.

OLIV PEDAGOGIK TA'LIMDA FIZIKA MUTAXASSISLARINI TAYYORLASHNING ZAMONAVIY-PEDAGOGIK ASOSLARI

Sobirova Lolagul

Termiz davlat pedagogika instituti qoshidagi akademik litsey o'qituvchisi

<https://orcid.org/0009-0001-9683-6042>

muslimaimamkulova@gmail.com

Qosimov Shavkat Urolovich

Termiz davlat pedagogika instituti, Tabiiy va aniq fanlar fakulteti dekani, professor.

shav_74@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada oliy pedagogik ta'lim tizimida fizika mutaxassislarini tayyorlashning zamonaviy pedagogik asoslari, bo'lajak fizika o'qituvchilarida kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish mazmuni va metodik imkoniyatlari tahlil qilingan. Fizika ta'limining zamonaviy mazmunini takomillashtirish, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan integratsiyalash, bo'lajak mutaxassislarning ilmiy-tadqiqotchilik, metodik, kommunikativ, raqamli va muammoli vaziyatlarni hal etish kompetensiyalarini rivojlantirish masalalariga alohida e'tibor qaratilgan. Shuningdek, oliy pedagogik ta'limda kompetensiyaviy, faoliyatga yo'naltirilgan, integrativ, muammoli, tadqiqotchilik va raqamli ta'lim yondashuvlaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari yoritilgan. Bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlash jarayonida laboratoriya mashg'ulotlari, virtual laboratoriyalar, modellash, STEM yondashuvi, loyiha ta'limi, muammoli ta'lim va zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish samaradorlikni oshiruvchi muhim omillar sifatida asoslangan.

Kalit so'zlar: oliy pedagogik ta'lim, fizika, bo'lajak fizika o'qituvchisi, kasbiy kompetensiya, pedagogik faoliyat, kompetensiyaviy yondashuv, integrativ yondashuv, STEM ta'lim, laboratoriya mashg'ulotlari, raqamli texnologiyalar, pedagogik mahorat, metodika, kasbiy tayyorgarlik.

MODERN PEDAGOGICAL FOUNDATIONS FOR TRAINING PHYSICS SPECIALISTS IN HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATION

Abstract. The article analyzes the modern pedagogical foundations of training physics specialists in higher pedagogical education and the content and methodological possibilities of developing professional competencies of future physics teachers. Particular attention is paid to improving the content of modern physics education, integrating theoretical knowledge with practical activities, and developing scientific-research, methodological, communicative, digital and problem-solving competencies of future specialists. The pedagogical potential of competency-based, activity-oriented, integrative, problem-based, research-oriented and digital approaches in higher pedagogical education is also considered. The use of laboratory classes, virtual laboratories, modeling, STEM education, project-based learning, problem-based learning

and modern information and communication technologies is substantiated as an important factor in improving the effectiveness of training future physics teachers.

Key words: higher pedagogical education, physics, future physics teacher, professional competence, pedagogical activity, competency-based approach, integrative approach, STEM education, laboratory classes, digital technologies, pedagogical mastery, methodology, professional training.

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. В статье анализируются современные педагогические основы подготовки специалистов по физике в системе высшего педагогического образования, а также содержание и методические возможности формирования профессиональных компетенций будущих учителей физики. Особое внимание уделяется совершенствованию содержания современного физического образования, интеграции теоретических знаний с практической деятельностью, развитию научно-исследовательских, методических, коммуникативных, цифровых компетенций и способности будущих специалистов решать проблемные ситуации. Рассматриваются педагогические возможности компетентностного, деятельностного, интегративного, проблемного, исследовательского и цифрового подходов в высшем педагогическом образовании. Обосновывается эффективность использования лабораторных занятий, виртуальных лабораторий, моделирования, STEM-подхода, проектного и проблемного обучения, а также современных информационно-коммуникационных технологий в подготовке будущих учителей физики.

Ключевые слова: высшее педагогическое образование, физика, будущий учитель физики, профессиональная компетентность, педагогическая деятельность, компетентностный подход, интегративный подход, STEM-образование, лабораторные занятия, цифровые технологии, педагогическое мастерство, методика, профессиональная подготовка.

KIRISH

Bugungi kunda oliy pedagogik ta'lim tizimida raqobatbardosh, mustaqil fikrlaydigan, zamonaviy pedagogik va raqamli texnologiyalarni egallagan, o'z kasbiy faoliyatini ilmiy asosda tashkil eta oladigan mutaxassislarni tayyorlash ta'lim siyosatining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, tabiiy va aniq fanlar, jumladan, fizika fanini o'qitishga tayyorlanayotgan bo'lajak mutaxassislarning kasbiy tayyorgarligini zamonaviy talablar asosida takomillashtirish dolzarb pedagogik vazifalardan biridir [1].

Fizika fani tabiatda sodir bo'ladigan hodisa va jarayonlarning umumiy qonuniyatlarini o'rganishi bilan birga, o'quvchilarda ilmiy dunyoqarash, mantiqiy fikrlash, kuzatuvchanlik, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish va amaliy masalalarni hal etish ko'nikmalarini shakllantirish imkonini beradi. Shu sababli bo'lajak fizika o'qituvchisini tayyorlash jarayonida faqat fizik qonunlar va formulalarni o'zlashtirishning o'zi yetarli emas [2]. Ularni pedagogik faoliyatga tatbiq eta olish, murakkab fizik tushunchalarni o'quvchi yoshiga mos ravishda tushuntirish, tajriba va laboratoriya ishlarini tashkil etish, raqamli texnologiyalardan foydalanish va o'quvchilarning mustaqil faoliyatini boshqarish kompetensiyalarini shakllantirish talab etiladi.

Zamonaviy ta'limda o'qituvchi bilim beruvchi subyekt sifatidagi an'anaviy roldan tashqari, o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etuvchi, ularni mustaqil izlanishga yo'naltiruvchi, tadqiqotchilik faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi va ta'lim natijalarini diagnostika qiluvchi pedagog sifatida namoyon bo'lmoqda. Shu jihatdan bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlash mazmuni ham kasbiy faoliyatning real ehtiyojlariga mos ravishda yangilanib borishi zarur [3,4].

Fizika mutaxassislarini tayyorlashning pedagogik mohiyati. Bo'lajak fizika o'qituvchisini kasbiy faoliyatga tayyorlash – bu talabanning fundamental fizik bilimlarini, pedagogik-psixologik tayyorgarligini, metodik mahoratini, amaliy ko'nikmalarini va shaxsiy-kasbiy sifatlarini yagona tizim asosida shakllantirish jarayonidir.

Pedagogik faoliyatning asosiy maqsadi o'quvchilarning bilim olishini tashkil etish bilan cheklanmaydi. O'qituvchi o'quvchining shaxsiy rivojlanishi, ilmiy dunyoqarashining shakllanishi, mustaqil fikrlashi va amaliy faoliyatga tayyorlanishi uchun pedagogik shart-sharoit yaratadi [5].

Bo'lajak fizika o'qituvchisining kasbiy tayyorgarligini quyidagi o'zaro bog'liq komponentlar asosida ko'rib chiqish mumkin:

fundamental fizik bilimlar → pedagogik-psixologik bilimlar → metodik tayyorgarlik → amaliy faoliyat → raqamli kompetensiya → tadqiqotchilik faoliyati → pedagogik mahorat [6-9].

Mazkur komponentlarning o'zaro uyg'unligi bo'lajak mutaxassisning kasbiy kompetentligini belgilaydi.

Fizika mutaxassisini tayyorlashda, avvalo, uning fizik hodisa va qonuniyatlarni chuqur tushunishi, nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo'llay olishi muhim. Shu bilan birga, bo'lajak o'qituvchi mazkur bilimlarni o'quvchilarga qanday yetkazish, qanday metod va vositalardan foydalanish hamda ta'lim natijasini qanday baholashni ham bilishi kerak.

Shu nuqtayi nazardan, bo'lajak fizika o'qituvchisining kasbiy kompetentligini "bilish – tushuntirish – qo'llash – tadqiq qilish – loyihalash – baholash – refleksiya qilish" ketma-ketligida shakllantirish maqsadga muvofiq.

Oliy pedagogik ta'limda bo'lajak fizika mutaxassislarini tayyorlashda bir qator zamonaviy pedagogik yondashuvlardan foydalanish zarur.

Kompetensiyaviy yondashuv. Kompetensiyaviy yondashuv talabaning faqat bilimlarni egallashiga emas, balki ularni real kasbiy vaziyatlarda qo'llay olishiga e'tibor qaratadi. Bo'lajak fizika o'qituvchisida quyidagi kompetensiyalarni rivojlantirish muhim:

- fizik-kognitiv kompetensiya;
- metodik kompetensiya;
- eksperimental-amaliy kompetensiya;
- raqamli kompetensiya;
- kommunikativ kompetensiya;
- muammoli vaziyatlarni hal qilish kompetensiyasi;
- tadqiqotchilik kompetensiyasi;
- refleksiv kompetensiya.

Bunday yondashuvda ta'lim natijasi talabaning "nimani bilishi" bilan emas, balki "bilimini qayerda, qanday va nima uchun qo'llay olishi" bilan belgilanadi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuvda talaba ta'lim jarayonining faol ishtirokchisi sifatida qaraladi. Fizika fanini o'qitishda bu yondashuv laboratoriya mashg'ulotlari, amaliy masalalar, tajribalar, loyihalar va muammoli topshiriqlar orqali amalga oshiriladi.

Masalan, talaba tayyor formulani yodlash o'rniga fizik hodisani kuzatadi, muammoni aniqlaydi, faraz ilgari suradi, tajriba o'tkazadi, natijalarni tahlil qiladi va xulosa chiqaradi.

METODOLOGIYA

Integrativ yondashuv. Fizika boshqa tabiiy va aniq fanlar bilan uzviy bog'liq. Shu sababli bo'lajak mutaxassislarni tayyorlashda matematika, informatika, kimyo, astronomiya, muhandislik va texnologiya fanlari bilan integratsiyani kuchaytirish muhim [10].

Integrativ yondashuv quyidagi zanjir orqali ifodalanishi mumkin:

fizika → matematika → informatika → modellashtirish → texnologiya → amaliy muammo → innovatsion yechim.

Bu yondashuv bo'lajak o'qituvchining fanlararo fikrlashini rivojlantiradi.

Muammoli ta'lim yondashuvi. Muammoli ta'lim talabaning mustaqil fikrlash va izlanish faoliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Fizika mashg'ulotlarida real hayotiy vaziyatlar asosida muammoli savollar qo'yish samarali natija beradi.

Masalan:

"Nima sababdan muz suv yuzasida suzadi?"

"Nima uchun samolyot qanotining shakli uning ko'tarilishiga ta'sir qiladi?"

"Nima uchun metall buyum yog'och buyumga nisbatan sovuqroq tuyuladi?"

kabi savollar talabani fizik hodisani oddiy yodlash emas, balki uning sababini izlashga undaydi.

Tadqiqotchilik yondashuvi. Bo'lajak fizika o'qituvchisi ilmiy-tadqiqotchilik faoliyatiga tayyor bo'lishi kerak. Buning uchun talabalarni kichik tadqiqotlar, laboratoriya loyihalari, eksperimental topshiriqlar va ilmiy-amaliy loyihalarga jalb etish maqsadga muvofiq.

Tadqiqotchilik faoliyatining metodik algoritmi:

muammoni aniqlash → faraz ilgari surish → metodni tanlash → tajriba o'tkazish → ma'lumotlarni qayta ishlash → natijalarni tahlil qilish → xulosa chiqarish → taqdimot qilish.

Mazkur jarayon bo'lajak mutaxassisda ilmiy fikrlash va pedagogik tadqiqot olib borish kompetensiyasini rivojlantiradi.

Fizika mutaxassislarini tayyorlashda zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish.

NATIJA

Oliy pedagogik ta'limda fizika mutaxassislarini tayyorlash samaradorligini oshirishda zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Bular qatoriga: muammoli ta'lim; loyiha ta'limi; STEM/STEAM yondashuvi; "Flipped classroom"; blended learning; case-study; Design Thinking; virtual laboratoriya; kompyuter modellashtirish; interaktiv ta'lim; raqamli baholash; simulyatsiya texnologiyalari kiradi.

Ayniqsa, virtual laboratoriyalar fizik jarayonlarni xavfsiz va ko'rgazmali tarzda o'rganish imkonini beradi. Talaba tajribani virtual muhitda takrorlashi, o'zgaruvchilarni almashtirishi, natijalarni kuzatishi va nazariy xulosalarni amaliy ma'lumotlar bilan taqqoslashi mumkin.

Kompyuter modellashtirish esa bevosita kuzatish qiyin bo'lgan jarayonlarni vizual tarzda namoyish etish imkonini beradi. Masalan, mexanik harakat, elektr va magnit maydonlari, to'lqin jarayonlari, optik hodisalar va atom fizikasi bilan bog'liq jarayonlarni modellashtirish talabaning abstrakt tafakkurini rivojlantiradi.

STEM yondashuvi asosida bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlash

STEM yondashuvi fizika ta'limini matematika, texnologiya, muhandislik va informatika bilan integratsiyalash imkonini beradi. Bu yondashuv asosida talaba nafaqat fizik qonunni o'rganadi, balki undan amaliy muammoni hal qilishda foydalanadi.

Masalan, "Quyosh energiyasidan foydalanish" loyihasida talaba:

fizik qonunlarni o'rganadi → matematik hisob-kitoblarni amalga oshiradi → qurilma modelini ishlab chiqadi → texnologik vositalardan foydalanadi → tajriba o'tkazadi → natijani tahlil qiladi.

Bunday faoliyat bo'lajak o'qituvchining fanlararo kompetensiyasini rivojlantirib, uni maktab sharoitida zamonaviy STEM mashg'ulotlarini tashkil etishga tayyorlaydi.

Laboratoriya mashg'ulotlarining pedagogik imkoniyatlari. Laboratoriya mashg'ulotlarini faqat tayyor yo'riqnomani bajarish asosida emas, balki muammoli va tadqiqotchilik xarakterida tashkil etish samaraliroqdir.

Masalan, talabaga tayyor tajriba algoritmini berish o'rniga:

"Berilgan fizik hodisani tajriba yordamida qanday isbotlash mumkin?"
degan muammoli topshiriq beriladi.

Bu esa talabaning mustaqil qaror qabul qilish, tajribani loyihalash va natijalarni tahlil qilish kompetensiyalarini rivojlantiradi.

Pedagogik shart-sharoitlar. Oliy pedagogik ta'limda fizika mutaxassislarini samarali tayyorlash uchun quyidagi pedagogik shart-sharoitlarni ta'minlash zarur:

1. Fundamental va metodik bilimlarning integratsiyasi. Talabaning fizik bilimlari uni o'qitish metodikasi bilan uzviy bog'lanishi kerak.
2. Nazariya va amaliyot birligi. Har bir nazariy bilim laboratoriya, amaliy mashg'ulot yoki real pedagogik vaziyat bilan mustahkamlanishi lozim.
3. Talabaning faol subyekt sifatida ishtiroki. Ta'lim jarayonida mustaqil izlanish, muammoli topshiriq va loyiha faoliyatiga keng o'rin berilishi zarur.

4. Raqamli ta'lim muhitini yaratish. Virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar, elektron resurslar va raqamli baholash vositalaridan foydalanish imkoniyati yaratilishi kerak.

5. Tadqiqotchilik faoliyatini rivojlantirish. Talabalarni ilmiy loyihalar, laboratoriya tadqiqotlari va pedagogik tajriba-sinov ishlariga jalb etish lozim.

6. Individual va differensial yondashuv. Talabalarning tayyorgarlik darajasi va kasbiy qiziqishlarini hisobga olish zarur.

7. Pedagogik amaliyot bilan integratsiya. Oliy ta'limdagi nazariy va amaliy mashg'ulotlar maktabdagi real pedagogik faoliyat bilan uzviy bog'lanishi kerak.

XULOSA

Oliy pedagogik ta'limda fizika mutaxassislarini tayyorlashni zamonaviylashtirish ta'lim mazmunini yangilash, pedagogik yondashuvlarni takomillashtirish va bo'lajak o'qituvchining kasbiy kompetensiyalarini kompleks shakllantirishni talab etadi. Fizika o'qituvchisini tayyorlash jarayonida fundamental bilimlar bilan bir qatorda metodik, eksperimental, kommunikativ, raqamli, tadqiqotchilik va refleksiv kompetensiyalarni rivojlantirish muhimdir.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, kompetensiyaviy, faoliyatga yo'naltirilgan, integrativ, muammoli va tadqiqotchilik yondashuvlarini o'zaro uyg'unlashtirish bo'lajak fizika o'qituvchilarining kasbiy tayyorgarligini kuchaytiradi. Ayniqsa, laboratoriya mashg'ulotlarini tadqiqotchilik xarakterida tashkil etish, virtual laboratoriyalar va kompyuter modellashtirishdan foydalanish, STEM va loyiha ta'limini joriy etish talabalarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan bog'lash imkonini beradi.

Shuningdek, bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlashda "bilim – ko'nikma – kompetensiya – amaliy faoliyat – refleksiya" izchilligini ta'minlash muhim metodik shart sifatida namoyon bo'ladi. Bunday yondashuv natijasida oliy pedagogik ta'lim bitiruvchisi nafaqat fizik bilimlarga ega mutaxassis, balki zamonaviy ta'lim texnologiyalarini qo'llay oladigan, o'quvchilarning mustaqil va ijodiy faoliyatini tashkil

etadigan, ilmiy-tadqiqotchilik faoliyatiga tayyor hamda pedagogik vaziyatlarni samarali hal eta oladigan kompetentli o'qituvchi sifatida shakllanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. – Toshkent: O'zbekiston, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. O'RQ-637-son, 2020-yil 23-sentabr.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-son Farmoni. – Toshkent, 2017.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasida oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-son Farmoni. – Toshkent, 2019.
1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son Farmoni. – Toshkent, 2022.
2. Avazov Sh., Muslimov N., Qosimov Sh., Xodiev U., Avazov E. Kasb-hunar kollejlari amaliy kasbiy ta'lim metodikasi va texnologiyalari. – Toshkent: Navro'z, 2014. – 300 b.
3. Qosimov Sh.U. Kasb-hunar kollejlari amaliy kasbiy ta'limni tashkil etishning metodik asoslarini takomillashtirish: Ped. fan. bo'yicha falsafa doktori ... diss. – Toshkent, 2018. – 166 b.
4. Darling-Hammond L. Teacher Education around the World: What Can We Learn from International Practice? – San Francisco: Jossey-Bass, 2017. – 304 p.
5. Freeman S., Eddy S.L., McDonough M. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2014. – Vol. 111, No. 23. – P. 8410–8415.
6. Prince M. Does Active Learning Work? A Review of the Research // Journal of Engineering Education. – 2004. – Vol. 93, No. 3. – P. 223–231.
7. Bell S. Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future // The Clearing House. – 2010. – Vol. 83, No. 2. – P. 39–43.
8. Wiggins G., McTighe J. Understanding by Design. – Alexandria, VA: ASCD, 2005.
9. Vygotsky L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
10. Dewey J. Experience and Education. – New York: Macmillan, 1938.