

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY  
DARAJALAR BERUVCHI DSC.03/30.12.2019.FM.01.02 RAQAMLI ILMIY  
KENGASH**

---

**NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

**OTAXANOV NURILLO ABDUMALIKOVICH**

**PREDMETGA YO‘NALTIRILGAN DASTURLASH TILLARINI  
ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA O‘QITISH USLUBIYOTI**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi

**PEDAGOGIKA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2025**

**Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferatining mundarijasi**

**Оглавление автореферата докторской диссертации**

**Content of the abstract of doctoral dissertation**

**Otaxanov Nurillo Abdumalikovich**

Predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillarini zamonaviy texnologiyalar asosida o‘qitish uslubiyoti..... 5

**Отаханов Нурилло Абдумаликович**

Методика преподавания предметно-ориентированных языков программирования на основе современных технологий ..... 33

**Otaxanov Nurillo Abdumalikovich**

The methodology of teaching domain-specific programming languages based on modern technologies ..... 65

**E‘lon qilingan ishlar ro‘yhati**

Список опубликованных работ

List of publications.....70

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY  
DARAJALAR BERUVCHI DSC.03/30.12.2019.FM.01.02 RAQAMLI ILMIY  
KENGASH**

---

**NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

**OTAXANOV NURILLO ABDUMALIKOVICH**

**PREDMETGA YO‘NALTIRILGAN DASTURLASH TILLARINI  
ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA O‘QITISH USLUBIYOTI**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi

**PEDAGOGIKA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2025**

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.4.DSc/Ped398 raqami bilan ro'yxatdan o'tkazilgan.

Doktorlik dissertatsiyasi Namangan davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) tilda ilmiy kengash veb-sahifasida ([nuu.uz](http://nuu.uz)) hamda "ZiyoNET" axborot ta'lim portalida ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy maslahatchi:**

**Aripov Mersaid Mirsidiqovich**  
fizika-matematika fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Lutfullayev Mahmud Xasanovich**  
pedagogika fanlari doktori, professor

**Muradova Feruza Rashidovna**  
pedagogika fanlari doktori, professor

**Muminov Bahodir Boltaevich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Yetakchi tashkilot:**

**Andijon davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi DSc.03/30.12.2019.FM.01.02 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil "24" may soat 14 dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100174, Toshkent sh., Olmazor tumani, Universitet ko'chasi, 4-uy. Tel.: (+99871) 227-12-24, faks: (+99871) 246-53-21, 246-02-24, e-mail: [nauka@nuu.uz](mailto:nauka@nuu.uz)).

Dissertatsiya bilan O'zbekiston Milliy universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (76 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100174, Toshkent sh., Olmazor tumani, Universitet ko'chasi, 4-uy. Tel.: (+99871) 246-02-24.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "13" may kuni tarqatildi.

(2025-yil "1" 02 dagi 1 raqamli reyestr bayonnomasi)

**B.F. Abduraximov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
raisi, f.-m.f.d., professor

**Z.R. Raxmonov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
ilmiy kotibi, f.-m.f.d., professor

**M. Kurbanov**

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
qoshidagi ilmiy seminar raisi, p.f.d.,  
professor



## Kirish (doktorlik dissertatsiyasi (DSc) annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda mavjud foydali axborotlardan o‘zining ijtimoiy-siyosiy, iqtisodiy, kasbiy, ma’naviy, madaniy, shaxsiy va boshqa sohalardagi ehtiyojlarini qondirish maqsadida foydalanuvchi insonlar soni ortib bormoqda. Zamonaviy olam mavjud barcha ma’lumotlar hisobiga ulkan axborotlar fazosiga aylandi va uning hajmi kishilarning mumkin bo‘lgan barcha sohadagi xohish-istaklarini qamrab oluvchi yangi axborotlar evaziga uzluksiz ravishda kengayib bormoqda. Bu holat eng zamonaviy mutaxassislardan tortib, to oddiy fuqarolargacha bo‘lgan keng qamrovli foydalanuvchilar oldida ushbu fazodan ehtiyojlariga ko‘ra zarur axborotlarni jamlash, saralash, qayta ishlash va uzatish masalalarini tez, qulay, sifatli va tejamkor usullar yordamida hal qilish muammosini yuzaga keltiradi. Mazkur muammoni samarali hal qilish uchun tegishli dasturiy vositalar talab qilinadi. **Siyosiy, iqtisodiy, ijtimoiy, kasbiy, madaniy kabi ko‘plab** sohalardagi ma’lumotlarga aholi ehtiyojlarining ortishi yangi dasturiy vositalarga va **demak**, katta sondagi dasturchilarga bo‘lgan zaruratning shakllanishiga sabab bo‘ladi. Odatda, yangi dastur ishlab chiqish jarayoni dasturchilarning qaralayotgan masala sohasidagi yuqori malakali mutaxassislar bilan hamkorlikda ishlashlarini talab qiladi. Bunda yuzaga keladigan ko‘plab noqulayliklarni bartaraf etish hamda dastur ishlab chiqish jarayonini tez, qulay va tejamkor usullar bilan tashkil qilishda boshqa soha mutaxassislarining dasturchilik bo‘yicha zarur bilim va malakalarga ega bo‘lishi muhim ahamiyat kasb etadi. Tabiiyki, bu holatning ta’lim tizimida ham o‘z aksini topishi davr talabiga aylanib bormoqda.

Dunyoda oddiy va itoatkor yordamchidan boshlab, to mustaqil qarorlar qabul qilish asosida murakkab jarayonlarni boshqarishgacha bo‘lgan vazifalarni bajarish imkoniyatlariga ega bo‘lgan dasturiy vositalarning jamiyat hayotiga chuqurroq kirib borayotganligi, yangidan-yangi shakl va mazmunlarda yanada takomillashayotganligi hamda rivojlanib borayotganligi kuzatilmoqda. Tarix XX asrning 50-yillarida boshlangan dasturchilikning bugungi kunda qudratli IT-sanoatiga aylanganiga guvohlik qilmoqda. Mazkur sanoat turi raqamlashgan jamiyat va iqtisodiyotning barcha segmentlari uchun lokomotiv vazifasini o‘taydi va dasturchi sifatida ko‘plab yoshlar uchun kasb va daromad manbai hisoblanadi. Buni dunyoning beshta IT-gigantlari 2022-yilda 354 milliard \$ daromad qilgani hamda 1,4 million dasturchilarni ish bilan ta’minlaganidan ham ko‘rish mumkin. Yangi dasturiy vositalarga ehtiyojning ortishi dasturchilikni ko‘p talab qilinadigan va katta daromadni kafolatlay oladigan zamonaviy faoliyat turlaridan biriga aylantirdi. Hattoki, pandemiya sharoitida ham dasturchilik bilan bog‘liq faoliyat turi sanoatning ko‘plab sohalari kabi to‘xtab qolgani yo‘q, balki shiddat bilan rivojlanishda davom etdi. Statist olimlar tomonidan dunyo yalpi mahsuloti 2020-yildagi pandemiya sharoitida taxminan 4,3% ga qisqargan bo‘lsa-da, IT sanoati ijobiy rivojlanish dinamikasini qayd etganligi e’tirof etiladi. IT-korxonalarining ko‘payishi hamda iqtisodiyotning raqamlashuvi dasturchilar taqchilligi muammosini yuzaga keltirdi. Shu sababli, barcha xorijiy yetakchi oliy o‘quv yurtlari kelgusi kasbiy faoliyati katta hajmli axborotlarni qayta ishlash bilan bog‘liq bo‘lgan ta’lim yo‘nalishlari

talabalarini dasturchilik bo'yicha yetarli bilim va malakalar bilan ta'minlashdan iborat ustuvor ta'lim siyosatini yo'lga qo'yishni boshladilar. Chunki, raqamlashgan jamiyatda tanlagan sohasi bo'yicha tegishli kasbiy kompetensiyalardan tashqari, dasturlash tillaridan birini chuqur egallagan va o'z faoliyatida ulardan o'rinli va maqsadli foydalanish, zarur hollarda yangi dasturiy vositalarlarni ishlab chiqish yoki eskilarini takomillashtirishga qodir bo'lgan bitiruvchilarga ehtiyoj shakllandi. Dasturlash bo'yicha egallangan bilim va malakalar bitiruvchilarning mehnat bozoridagi raqobatbardoshlik hamda kasbiy faoliyatga tayyorlik darajasini belgilab beruvchi muhim omillardan biri sifatida e'tirof etila boshlandi. Dunyo dasturchilik amaliyotida keng qo'llanishi, keng doiradagi masalalar uchun dastur ishlab chiqishga imkon berishi hamda bu jarayonda mutaxassisning dasturlash bo'yicha yuqori malakasini talab etmasligi tufayli, keyingi yillarda predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarining ahamiyati ortib, ayniqsa, yosh dasturchilar o'rtasida mavqei tobora kuchayib bormoqda.

Mamlakatimiz aholisining 30 foizini 14 dan 30 yoshgacha bo'lgan yoshlar tashkil qiladi. O'zbekistonda dasturchilikning yosh avlodni ish bilan ta'minlash, ishbilarmonlik hamda raqamli iqtisodiyotni yo'lga qo'yish sohasidagi ahamiyatini chuqur his qilgan holda, yoshlar o'rtasida dasturchilikni targ'ib qilish, iqtidorli yoshlarni qamrab olish, zamonaviy talablarga mos keluvchi mutaxassislarni tayyorlash sohasida bir qator huquqiy-meyoriy hujjatlar qabul qilindi, chora-tadbirlar amalga oshirildi. Bu o'rinda "Bir million dasturchi" va "Besh tashabbus" loyihalarini alohida ta'kidlab o'tish mumkin. "Besh tashabbus" loyihasining aholi va yoshlar o'rtasida kompyuter texnologiyalari va internetdan samarali foydalanishga qaratilgan uchinchi tashabbusi doirasida O'zbekiston Prezidenti Sh.Mirziyoyev axborot texnologiyalariga qiziqqan yoshlarni to'g'ri tarbiyalab, ularni malakali mutaxassis darajasiga olib chiqish va dasturiy mahsulotlar yaratishni rivojlantirish bo'yicha tegishli ko'rsatmalar berganlar. Shuningdek, Sh. Mirziyoyev "Bir million dasturchi" loyihasida dasturchilikka alohida e'tibor qaratib, shunday deydi: Biz "Bir million dasturchi" loyihasini amalga oshirishni boshladik. Bu katta marra ... Tasavvur qiling, bir million dasturchi barcha sohaga kirib boradi va raqamli iqtisodiyotning rivojlanishiga katta hissa qo'shadi. Bu – katta drayver bo'ladi mamlakat rivojlanishiga. Biz hech qachon bunday katta marra olmaganmiz". Yurtimizda ilgari surilayotgan bunday siyosat va raqamli iqtisodiyotning yo'lga qo'yilayotgani tufayli, oliy ta'lim tizimida dasturchilikni rivojlantirishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish, jumladan, tegishli ta'lim yo'nalishlarida dasturchilar tayyorlash jarayonini takomillashtirishga yo'naltirilgan talablar ortib bormoqda.

Dissertatsiya doirasida bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlari O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktyabrdagi PF–5847-son "O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida", 2020-yil 5-oktyabrdagi PF–6079-son "Raqamli O'zbekiston – 2030 strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida", 2022-yil 28-yanvardagi PF–60-son "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi Farmonlari, 2020-yil

6-oktyabrdagi PQ–4851-son “Axborot texnologiyalari sohasida ta’lim tizimini yanada takomillashtirish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish va ularni IT-industriya bilan integratsiya qilish chora-tadbirlari to’g’risida”, 2021-yil 17-fevraldagi PQ–4996-son “Sun’iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to’g’risida”, 2023-yil 24-maydagi PQ–162-son “Raqamli xizmatlar qamrovi va sifatini oshirish hamda soha, tarmoq va hududlarni raqamli transformatsiya qilish chora-tadbirlari to’g’risida”gi Qarorlari hamda zaminida dasturchilik va yangi dasturiy ilovalar ishlab chiqish sohasiga tegishli boshqa huquqiy-me’yoriy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirish jarayoniga sezilarli darajada ijobiy ta’sir qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo’nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining I. “Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma’naviy-ma’rifiy rivojlantirishda innovatsion g’oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo’llari” ustuvor yo’nalishi doirasida bajarilgan.

**Dissertatsiya mavzusi bo’yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharxi:** bugungi kunda dasturchilik sanoatning eng serdaromad yo’nalishiga aylanib ulgurdi. Oliy va o’rta maxsus bilim yurtlarining asosiy vazifalaridan biri – bu mazkur sanoat sohasini zamonaviy bilimlarni egallagan yosh mutaxassislar bilan ta’minlashdir. Shu sababli, jahonning qator yetakchi ilmiy-tadqiqot markazlarida informatika, axborot texnologiyalari hamda dasturlash tillarini o’qitishdan tashqari, ta’lim jarayoni samarasini orttirish ustida ham ilmiy tadqiqot ishlarini olib bormoqdalar. Bu o’rinda Florida A&M University, Massachusetts Institute of Technology, The Ohio State University (AQSH); British Columbia Institute of Technology, University of Cambridge, Coventry University (Buyuk Britaniya); University of Murcia, Polytechnic University of Catalonia (Ispaniya); George Mason University, Swiss Federal Institute of Technology (Shvetsariya); Technische Universität München, Institute for Education (Germaniya); Kırıkkale University, Gazi University (Turkiya); Vienna University of Technology (Avstriya); University of Padova (Italiya); Wilfrid Laurier University, McGill University(Canada); Université de Lorraine, Health Education and Practices Laboratory (Fransiya); Macquarie University, Curtin University (Avstraliya); Ras Al Khaimah, King Abdulaziz University (Saudiya Arabistoni); University of Hong Kong (Xitoy); University of Tokyo (Yaponiya); Korea Advanced Institute of Science and Technology (Janubiy Koreya), GD Goenka University (Hindiston), Moskva davlat universiteti, Sibir federal universiteti (Rossiya) va boshqa ko’plab markazlarni tilga olish mumkin.

Qator xorijiy kompaniyalar ta’lim jarayonini zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil qilish muammolari bilan shug’ullanmoqda. Ular orasida quyidagilarni kompaniyalarni tilga olish mumkin: Data Society (AQSH) – ma’lumotlarni qayta ishlash sohasi mutaxassislarini tayyorlashga mo’ljallangan on-layn platforma taklif qiladi; MindSumo (AQSH) – talabalarga kompaniyalarning eng dolzarb va muammolarini hal qilish orqali oliy ma’lumot, real bilim va ko’nikmalarni egallashga yordam beradi; TopHat – bu o’qituvchilar uchun keng

qamrovli o'quv platformasi bo'lib, talabalarni jalb qilish, o'quv materiallari, mualliflik kontentlari hamda ijodiy topshiriqlarni qidirish imkonini beradi; SchoolApply (Saudiya) – dunyoning istalgan nuqtasidagi talabalarga ularning ehtiyojlariga mos keladigan ta'lim dasturlari va muassasalari bilan bog'laydigan platforma bo'lib, ta'lim bozorini o'rganish va talabalarni ijtimoiy tengsizliklardan himoya qiladi; SeroSoft akademiyasi (AQSH) – ta'lim jarayoniga mo'ljallangan dasturiy ta'minot ishlab chiquvchi kompaniya hisoblanadi; Образовательные компании guruhi (Rossiya) – ta'lim jarayoniga mo'ljallangan raqamli mahsulotlar yaratish bilan shug'ullanadi.

Xorijiy oliy o'quv yurtlari ta'lim jarayonini bevosita IT-sanoati bozori talablari asosida tashkil qiladi ularning har biri ta'lim siyosatini mustaqil ravishda quradi. Tahlillar AQSH, Yevropa va Osiyo davlatlarida dasturchi mutaxassislarini tayyorlashda quyidagi umumlashgan yo'nalishlarning mavjudligini ko'rsatdi: IT-kompaniyalar, bank va boshqa tashkilotlarning buyurtmalariga ko'ra u yoki bu dasturlash tilini o'qitish; dasturlash tillari bo'yicha maxsus tanlab olingan ta'lim yo'nalishlari talabalarining ko'nikma va malakalarini shakllantirish; boshqa soha uchun mutaxassislar tayyorlashda informatika va dasturlash tillaridan foydalanish; talabalarining dasturchilikka oid turli kompetensiyalarini shakllantirish; informatika va axborot texnologiyalari, jumladan, dasturlash tillari yordamida talabalarining tizimli, algoritmik va mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish va h.k. Bu o'rinda AQSH, Yevropa, Xindiston va boshqa ko'plab xorijiy oliy o'quv yurtlarida maxsus tanlab olingan tor soha mutaxassislarini tayyorlashda predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillaridan foydalanish bo'yicha qator olimlarning ilmiy-uslubiy tadqiqotlarini ko'rish mumkin. Bularga namuna qilib S.Bassi, D.Brooker, P.Dangeti, E.Dalmajer, P.Djoshi, A.Gezerlis, J.Goode, O.Hazzan, D.Hellmann, K.Hill, I.Hilpish, J.Jefri, M.Joness, J.Moruzzi, N.Subramanai, J.Teixeira, E.Vestra, K.Youens kabi olimlarning ilmiy-tadqiqot ishlarini ko'rsatish mumkin. Bu olimlar tor soha bo'yicha mutaxassislarini tayyorlash jarayonida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillari o'qitish yuzasidan o'z tadqiqotlarini e'lon qilgan bo'lsalar-da, bu sohalar bo'yicha ta'lim sifatini oshirish muammolari ustida to'xtalib o'tishmagan. Yuqorida keltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari doirasida M. Alcaraz-Rivera, M.Almulla, J.Bourguet, S.Briggs, M.Burnes, R.Buyya, R.Ford, T.Labidot, B.Lenz, E.Levine, Y.Liu, J.Lypez-Pimentel, M.Kasem, D.Knut, A.Medina-Santiago, E.Mirzamany, C.Sustainable, S.Ren, S.Kingston, N.Ruparella, N.Virt, E.Yildiz, M.Zorzanelli kabi olimlarning ishlarini ta'kidlab o'tish mumkin. Bu olimlarning tadqiqotlari, asosan, turli ta'lim texnologiyalarini informatika va boshqa fanlarni o'qitish jarayoniga tatbiq etish muammolarini o'rganishga qaratilgan.

**Tadqiqotning o'rganilganlik darajasi:** Bugungi kunda oliy o'quv yurtlari bitiruvchilarining kasbiy faoliyatga tayyorgarlik darajasini baholashda dasturlash tillarini o'qitish alohida ahamiyat kasb etadi va ta'lim tizimining eng dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Ko'plab olim va mutaxassislar mazkur muammoni samarali hal qilish maqsadida turli shakl, mazmun, yo'nalish va yondashuvlar yordamida ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishmoqda. Xususan, XX asrning 60-yillarida akademik V.Q.Qobulov tomonidan tashkil etilgan maktab dastlab,

respublikamiz oliy o'quv yurtlarida dasturlash tillarini o'qitish tizimini yo'lga qo'yish muammolari bilan shug'ullangan bo'lsa, bugungi kunda sun'iy intellekt sohasida yirik ilmiy tadqiqot ishlarini olib bormoqda. Shuningdek, respublikamizning M.M.Aripov, A.A.Abduqodirov, T.A.Azlarov, A.I.Ashirova, U.Sh.Begimqulov, T.F.Bekmuratov, R.R.Boqiyev, H.Z.Ikromova, M.H.Lutfullayev, N.I.Taylaqov, U.Y.Yuldashev, F.M.Zakirova kabi olimlar informatika fanini o'qitish sohasida o'ziga xos maktablarni tashkil qilishgan. Namlari yuqorida zikr etilgan olimlar va ularning shogirdlari tomonidan respublikamizda ta'lim jarayoni samarasini oshirish, informatika va axborot texnologiyalari o'qitish uslubiyoti va ta'lim jarayonida qo'llash mumkin bo'lgan texnologiyalar ustida ilmiy tadqiqotlar olib borilgan va bu jarayon davom etmoqda. Xususan, A.A.Abduqodirov va N.X.Begmatovalar ta'lim tizimida turli texnologiyalardan (jumladan, multimedia texnologiyalaridan) foydalanish bilan bog'liq uslubiy muammolarini o'rganishgan. F.M.Zakirova ta'lim jarayonida masofaviy texnologiyalardan foydalanishga doir ilmiy tadqiqot ishlarini olib borgan. M.M.Aripov va uning shogirdlari dasturlash tillarini o'qitishning uslubiy muammolarini tadqiq etishmoqda.

Jahon pedagogika amaliyotida ham turli ta'lim muassasalarida dasturlash tillari va paradigmlarini o'qitish bilan bog'liq katta sondagi ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ochiq manbalar bo'yicha tadqiqotlar MDH davlatlarida dasturlash tillarini o'qitish uslubiyotiga oid ilmiy ishlar 2200 dan ortiq, informatika fanini o'qitish uslubiyatiga bag'ishlangan ilmiy ishlar 3500 ga yaqin, dasturlash paradigmlariga bag'ishlangan ilmiy tadqiqot ishlarining esa 450 dan ortiq ekanligini ko'rsatdi. Bu ishlarning kattagina qismi informatika va axborot texnologiyalarini (jumladan, dasturlash tillarini) o'qitishga bag'ishlangan va quyidagi ustuvor yo'nalishlarda olib borilgan: turli ta'lim yo'nalishlarida o'qitish uslubiyatini takomillashtirish; talabalarning tizimli, algoritmik va mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish; talabalarning dasturchilikka oid turli kompetensiyalarini shakllantirish; turli texnologiyalar asosida ta'lim jarayoni samarasini orttirish; boshqa sohalar uchun mutaxassislar tayyorlashda informatika va dasturlash tillaridan foydalanish va h.k. Xususan, atoqli olim G.K.Selevko ta'lim jarayonida qo'llash mumkin bo'lgan katta sondagi ta'lim texnologiyalari haqidagi ma'lumotlarni jamg'argan va tizimga solgan. A.G.Aleksanyan, A.A.Shunina, R.Buyya, N.Ruparella kabi olimlar ta'lim jarayonida bulutli texnologiyalardan foydalanish muammolarini o'rganishgan. K.I.Baumane, V.M.Krasin, J.Goode va boshqa olimlar informatika fani o'qituvchilarini tayyorlash jarayonini takomillashtirish hamda uslubiy, texnik va texnologik ta'minot bilan bog'liq muammolarni tadqiq etishgan. O.Hazzan, V.V.Persiyonov, N.Subramanai kabi olimlar informatika fanini o'qitishning uslubiy tizimini shakllantirish va takomillashtirish masalalari bilan bog'liq ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan.

O'qitishning zamonaviy texnologiyalariga bag'ishlangan ilmiy-tadqiqot ishlari orasida quyidagi ishlarga e'tibor qilish mumkin: V.E.Jujjalov, K.L.Stoyakova, L.A.Kugel kabi olimlarning ilmiy tadqiqotlari turli mutaxassisliklar uchun informatika fanini o'qitishda dasturlash paradigmlaridan foydalanishning texnik va texnologik muammolariga bag'ishlangan. Virtual reallik

texnologiyasining imkoniyat, afzallik va qo'llash usullari A.Grinshkun, M.Kasem, E.Yildiz kabi olimlarning ilmiy tadqiqotlarida ochib berilgan. Moslashuvchan ta'lim texnologiyasidan o'quv jarayonida foydalanish muammolari S.Briggs, I.Kasyanova, I.Belousov kabi olimlar tomonidan o'rganilgan. Loyihaviy texnologiyalardan foydalanish muammolariga bag'ishlangan ilmiy ishlar orasida Lipes-Pimental, B.Lenz, I.Islambekova va boshqa olimlarning ilmiy-tadqiqot ishlarini alohida tilga olish mumkin.

Bugungi globallashuv sharoitida jahon dasturchilik amaliyotida qo'llash mumkin bo'lgan dasturlash paradigmalari va dasturlash tillarining tez-tez almashuvi kuzatilmoqda. Shu sababli, dasturlash tillarini o'qitishga qaratilgan keng ko'lamli ilmiy tadqiqot ishlariga qaramay, hozircha predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish muammolariga bag'ishlangan va mantiqiy tugallangan ilmiy tadqiqot ishlarining yetarli emasligi kuzatilmoqda. Bu holat dasturlash tillarini o'qitish jarayonini zamonaviy ta'lim texnologiyalari asosida tashkil qilish uslubiyotini qayta ko'rib chiqish va jahonning ilg'or tajribalari asosida takomillashtirish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borishni taqozo etadi.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasi bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Namangan davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 561624-EPP. "O'zbekiston oliy ta'limi jarayonini modernizatsiyalash va xalqarolashuvini rivojlantirish" mavzusi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** Oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayonida zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish uslubiyatini takomillashtirishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari** quyidagilardan iborat:

dasturlash tillari, rivojlanish tarixi, paradigmalari va ularni ta'lim muassalarida o'qitishning pedagogik-psixologik xususiyatlarini umumlashtirish;

oliy o'quv yurtlarida dasturlash tillarini o'qitishning maqsad va vazifalarini zamonaviylashtirish, ta'lim sifatini baholashning mezon va taksonomiyalarini predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayoniga moslashtirish;

predmetga yo'naltirilgan Python dasturlash tili ichki va tashqi modullarining kengaytirillashtirilgan klassifikatsiyasi asosida bakalavriat ta'lim yo'nalishlarining o'ziga xos xususiyatlarini nazarda tutgan holda predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini Python tili misolida o'qitish mazmunini takomillashtirish;

predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayonida qo'llash mumkin bo'lgan zamonaviy ta'lim texnologiyalarining (shu jumladan, bulutli va loyihaviy ta'lim texnologiyalari) pedagogik-psixologik imkoniyatlarini aniqlash va texnologiyalardan amalda foydalanish uslubiyotini takomillashtirish;

dissertatsiya mavzusi doirasida ishlab chiqilgan uslubiyot yuzasidan predmetga yo'naltirilgan Python dasturlash tilini o'qitish bo'yicha ilmiy-uslubiy tavsiyalar ishlab chiqish.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayoni belgilandi va tajriba-sinov ishlarida Namangan, Farg'ona, Andijon davlat universitetlarining 543 ta bakalavr va magistrleri respondent sifatida ishtirok etdilar.

**Tadqiqotning predmeti** Python tili misolida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishning mazmuni va bu jarayonda zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish uslubiyotini takomillashtirishdan iborat.

**Tadqiqotning usullari** muammoga oid me'yoriy-huquqiy hujjatlar, pedagogik-psixologik, ilmiy va uslubiy adabiyotlar tahlili, tizimli-strukturaviy tahlil, test sinovlari, qiyosiy tahlil, pedagogik kuzatuv, suhbat, tashxislash, bashoratlash, pedagogik tajriba-sinov, taqqoslash, ekspert baholash, umumlashtirish, ma'lumotlarga statistik ishlov berish metodlaridan tashkil topgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

jahonda va respublikamizda dasturlash tillarining rivojlanishi va ularni o'qitish tendensiyalari bo'yicha tarixiy ma'lumotlar hamda dasturlash paradigmalarining vazifa va farqlarini qiyoslash orqali ularni ta'lim muassasalarida o'qitishning pedagogik-psixologik xususiyatlari umumlashtirilgan;

oliy o'quv yurtlarida zamonaviy dasturlash tillarini o'qitishning maqsad va vazifalari ta'lim yo'nalishlarining malaka talablari asosida tahlil qilingan, kreativ, kognitiv, affektiv va psixomotor kategoriyalar bo'yicha ta'lim sifatini baholash mezonlari hamda ta'lim sifatiga ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan psixologik omillar predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillariga moslashtirilgan;

oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish tizimiga o'tish zarurati va Python dasturlash tilini bunday til sifatida tanlash sabablari asoslangan hamda bakalavriat ta'lim yo'nalishlarining o'ziga xos xususiyatlarini nazarda tutgan holda Python tilini o'qitishning mazmuni uning ichki va tashqi modullarining klassifikatsiyasi asosida takomillashtirilgan;

ta'lim texnologiyasi tushunchasining yangicha talqini va xalqaro SERASIFT tashkiloti tavsiyalari asosida dasturlash tillarini o'qitish jarayonida qo'llash mumkin bo'lgan zamonaviy ta'lim texnologiyalarining pedagogik-psixologik imkoniyatlari aniqlashtirilgan, predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayonida bulutli va loyihaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish uslubiyoti takomillashtirilgan;

oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish uchun Python tilini joriy qilish hamda uni zamonaviy ta'lim texnologiyalari yordamida o'qitish uslubiyati yuzasidan o'tkazilgan tajriba-sinov ishlarining statistik tahlili asosida yosh mutaxassislarining kasbiy tayyorgarlik darajasini yaxshilashga qaratilgan ilmiy-uslubiy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari:**

predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini Python dasturlash tili misolida o'qitish bo'yicha ayrim bakalavr yo'nalishlarining o'quv-meyoriy hujjatlariga taklif qilingan o'zgarishlar amaliyotga joriy qilingan;

predmetga yo'naltirilgan Python dasturlash tili ichki va tashqi modullarining takomillashtirilgan klassifikatsiyasi malaka talablarida axborotlar bilan kompetensiyalarini shakllantirish ko'zda tutilgan ta'lim yo'nalishlarida o'quv jarayonini tashkil qilishga tatbiq etilgan;

kasbiy faoliyati katta hajmli axborotlarni qayta ishlash bilan bog'liq mutaxassisliklarning o'ziga xos xususiyatlarini e'tiborga olgan holda Python dasturlash tilini o'qitishning mazmuni belgilangan va bu jarayonda foydalanish

mumkin bo'lgan adabiyotlar tavsiya qilingan;

oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayonida qo'llash uchun zamonaviy bulutli va loyihaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish uslubiyoti takomillashtirilgan;

Python dasturlash tilini o'qitish jarayonida foydalanish uchun bosma va elektron shakldagi ta'lim resurslari, shu jumladan, 1 ta darslik (Obyektga yo'naltirilgan dasturlash tillari. OTFvIV 314-Qarori (№ 907). 2023-yil 17-iyul), bitta monografiya (Predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish **uslubiyoti**. – Namangan: Arjumand Media, 2023. – 178 b.), uchta o'quv qo'llanma (1. Dasturlash asoslari. /OO'MTV grifi, 2015-yil 29-may, № 190. 2. Dasturlash asoslari bo'yicha masalalar to'plami. /OO'MTV grifi, 2017-yil 28-may, № 434. 3. Python kutubxonalari. /O'zMU grifi, 2023-yil 31-mart, 8-sonli Qaror.), 1 ta elektron darslik (Python dasturlash tili bo'yicha elektron darslik. BGU 00908, 06.01.2023) va b. ishlab chiqilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** quyidagi holatlar bilan belgilanadi:

muammoga metodologik, uslubiy, psixologik va pedagogik yondashuvlarga, ta'lim sohasidagi milliy tajriba, respublikamiz va jahonning yetakchi pedagog va uslubshunos olimlarining dasturlash tillarini o'qitish sohasidagi tajribalariga asoslanganligi;

dissertatsiya vazifalariga mos keluvchi, o'zaro bir-birini to'ldiruvchi tadqiqot usullarining qo'llanganligi;

tahlil va tadqiqot tavsifining miqdor va sifat jihatidan ta'minlanganligi;

tajriba-sinov ishlarining reprezentativligi va olingan natijalarning matematik-statistik tahlil usullari yordamida asoslanganligi.

**Tadqiqotning ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayonini zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish orqali turli ta'lim yo'nalishlari talabalarining dasturchilik kompetensiyalarini mukammallashtirishga qaratilganligi; dasturlash tillarini o'qitish yordamida talabalarning intellektual salohiyati, ma'naviy-axloqiy dunyoqarashini shakllantirishning ilmiy-metodik tizimi ishlab chiqilganligi; predmetga yo'naltirilgan Python dasturlash tilining ichki va tashqi modullari klassifikatsiyasining mukammallashtirilganligi; Predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayonini zamonaviy ta'lim texnologiyalari yordamida tashkil qilish orqali turli ta'lim yo'nalishlari talabalarining dasturchilik kompetensiyalarini rivojlantirish nazarda tutilganligi; talabalarning predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillari bo'yicha kreativ, kognitiv, affektiv va psixomotor qobiliyatlarini baholash mezonlarining moslashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati quyidagi holatlar bilan aniqlanadi:

talabalarning dasturlashga bo'lgan qiziqishini oshirishga, ularning bilimlarini chuqurlashtirishga, mustaqil-ijodiy ish qobiliyatlari va ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilganligi; keyingi kasbiy faoliyati katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash bilan bog'liq bo'lgan talabalarning kasbiy tayyorgarlik darajasini orttirilganligi; ayrim ta'lim yo'nalishlarining o'quv – me'yoriy hujjatlariga o'zgartirishlar kiritish bo'yicha takliflar bildirilganligi; Python dasturlash tilining ichki va tashqi modullari tasnifini kengaytirilganligi; dasturlash tillarini o'qitish

jarayonida zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish uslubiyatlarini takomillashtirilganligi; o'quv jarayonida zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha maxsus ilmiy va uslubiy tavsiyalarning shakllantirilganligi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini zamonaviy ta'lim texnologiyalari asosida o'qitishda uslubiyatini ishlab chiqish doirasida olingan ilmiy natijalar asosida:

jahonda va O'zbekistonda dasturlash tillarining rivojlanishi va ularni o'qitish tendensiyalari bo'yicha tarixiy ma'lumotlar umumlashtirilgan hamda dasturlash paradigmalariga doir qiyosiy ma'lumotlar "Obyektga yo'naltirilgan dasturlash tillari" nomli darslik mazmuniga singdirilgan (oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 17-iyuldagi 314-son buyrug'i asosida berilgan 314-62-raqamli nashr ruxsatnomasi). Natijada, dastur, dasturlash tillari, ularning rivojlanish tendensiyalari va paradigmalari bo'yicha ma'lumotlarni tavsiflash imkoniyati yaratilgan;

oliy o'quv yurtlarida dasturlashning zamonaviy paradigmasi sifatida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini Python misolida o'qitish tizimiga o'tish zaruratini asoslab berishga doir xulosalar OT – ATEX - 2018-519 "Kompyuter imitatsion modellari asosida virtual resurslar Web - ilovasi dasturiy ta'minotini yaratish" amaliy loyihalarni bajarishda foydalanilgan (Nizomiy nomidagi Toshkent davlat universitetining 2023-yil 3-iyundagi 02-07-2075/04-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish samaradorligini oshirish imkoniyatlari kengaytirilgan;

oliy o'quv yurtlarida dasturlash tillarini o'qitishning maqsad va vazifalari, ta'lim sifatini baholashning mezon va taksonomiyalari hamda ta'lim jarayoni sifatiga ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan psixologik omillar tahliliga oid ma'lumotlar "I-2016-4-15 Kutubxona resurslaridan mobil aloqa asosida tarmoqdan foydalanishning dasturiy ta'minotini yaratish va tatbiq etish (oliy ta'lim muassasalari misolida)" mavzularidagi grant doirasida belgilangan vazifalar ijrosini ta'minlashda foydalanilgan. Natijada oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishning maqsad va vazifalarini takomillashtirish va ta'lim samarasini baholash mezonlarini moslashtirishga erishilgan;

Python dasturlash tilining ichki va tashqi modullarini predmetga yo'naltirilganlik nuqtai-nazaridan sinflashtirish hamda ularni bakalavriyat ta'lim yo'nalishlarining o'ziga xos xususiyatlari asosida o'qitish mazmunini belgilashga doir tavsiyalar ERASMUS dasturi doirasida bajarilgan CLASS loyihasida belgilangan vazifalar ijrosini ta'minlashda foydalanilgan (Nizomiy nomidagi Toshkent davlat universitetining 2023-yil 3-iyundagi 02-07-2075/04-sonli ma'lumotnomasi). Natijada bakalavriyat ta'lim yo'nalishlarining o'quv-meyoriy hujjatlarini modernizatsiyalash imkoniyatlari kengaytirilgan;

Ta'lim texnologiyasi hamda loyihaviy algoritm tushunchalarining yangicha talqini haqidagi takliflar, predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayonida qo'llash mumkin bo'lgan texnologiyalarning bulutli va loyihaviy ta'lim texnologiyalari misolidagi tahlillari va bu texnologiyalardan amalda foydalanish bo'yicha ishlab chiqilgan uslubiyotlarga doir xulosalar "Obyektga yo'naltirilgan dasturlash tillari" nomli darslik mazmuniga singdirilgan (oliy ta'lim, fan va

innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 17-iyuldagi 314-son buyrug‘i asosida berilgan 314-62 raqamli nashr ruxsatnomasi). Natijada dasturlash tillarini o‘qitish jarayonida foydalanish mumkin bo‘lgan zamonaviy ta‘lim texnologiyalari va uslubiyotlarini aniqlashtirish hamda takomillashtirish imkoniyatlari yaratilgan.

**Tadqiqot natijalarining approbatsiyasi.** Ilmiy-tadqiqot doirasida olib borilgan ilmiy-uslubiy izlanishlar natijalari 6 ta xalqaro hamda 6 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 35 ta ilmiy ish, jumladan, 1 ta darslik, 1 ta elektron darslik, 2 ta o‘quv qo‘llanma, 2 ta monografiya, 2 ta o‘quv-uslubiy qo‘llanma va O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 14 ta maqola, jumladan, 11 tasi respublika va 3 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi:** dissertatsiya kirish, to‘rt bob, 222 sahifa matn, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi asoslangan, muammoning o‘rganilganlik darajasi bayon qilingan, tadqiqot ishining maqsadi, vazifasi, obyekti va predmeti aniqlangan, tadqiqotning fan va texnologiyalarni rivojlantirishning muhim yo‘nalishlariga mosligi va tadqiqotning ilmiy yangiligi, natijalarning ishonchliligi, nazariy va amaliy ahamiyati, natijalarning amaliyotga joriy etilishi, e‘lon qilinganligi, tadqiqot ishining tuzilishi haqida ma‘lumotlar kiritilgan.

Dissertatsiyaning “**Oliy o‘quv yurtlarida dasturlash tillarini o‘qitishning nazariy asoslari**” deb nomlangan I bobida dastlab dasturlash tillarining umumiy tushunchalari, tendensiyalari va qisqa rivojlanish tarixi bayon qilingan. Unda e‘tirof etilishicha, 70-yillik qisqa tarixiy davr mobaynida ishlab chiqilgan 9000 atrofidagi dasturlash tillaridan zamonaviy dasturchilik amaliyotida 50 ga yaqin dasturlash tillaridan foydalanilmoqda. Dasturiy ta‘minot ishlab chiqish jarayoniga talablarning o‘zgarishi va resurslarning chegaralanganligi yangi dasturlash tillari va dasturiy vositalariga bo‘lgan o‘tkir ehtiyojni yuzaga keltiradi. Bu holat oliy o‘quv yurtlarida o‘qitish uchun dasturlash tillarini tanlash va ta‘lim jarayoni samarasini oshirish uslubiyati bilan bog‘liq muammolarni shakllantiradi.

Talabalar dasturchilikka xos boshlang‘ich bilimlarni o‘rta umumta‘lim maktablarida egallashadi. Shuning uchun, dissertatsiyadan oliy va o‘rta maxsus ta‘lim muassalarida informatika va axborot texnologiyalari, jumladan, dasturlash tillarini o‘qitishda izchillik va uzviylikni ta‘minlash maqsadida, o‘rta umumta‘lim maktablarida “Informatika va axborot texnologiyalari” fanini o‘qitishning hozirgi holati haqida qisqacha tahliliy ma‘lumotlar ham o‘rin olgan. Bu o‘rinda asosiy e‘tibor fanning amaldagi rejasi va mazmunini tahlil qilish orqali dasturlash asoslari bo‘yicha mumkin bo‘lgan ko‘nikma va malakalar hamda shaxsiy fazilatlarni egallagan o‘quvchilarni raqamli jamiyatning faol ishtirokchilariga aylanishi; o‘rta umumiy ta‘limdan keyingi faoliyat turini ongli ravishda tanlash uchun ham muhim

poydevor bo‘lib xizmat qilishi; Prezidentimiz ilgari surayotgan “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini amalga oshirish jarayoniga ijobiy ta‘sir ko‘rsatishi kabi jihatlariga qaratildi.

Dasturchilik amaliyotida u yoki bu dasturlash tilini chuqur bilishning o‘zi yetarli hisoblanmaydi. Talabalar dasturlash tillaridan tashqari, dasturlash paradigmatlari bo‘yicha ham zarur ko‘nikma va malakalarga ega bo‘lishlari talab qilinadi. Aytish mumkinki, dasturlash paradigmatlari oliy o‘quv yurtlarida dasturlash tillarini o‘qitish jarayoniga bevosita ta‘sir qiladi va yosh mutaxassislarning kasbiy tayyorgarlik darajasini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi.

***Dasturlash paradigmatlari*** – bu kompyuterlar uchun dastur ishlab chiqish jarayoniga yondashuv usullarini belgilab beruvchi g‘oya va tushunchalar majmuasidir.

Sodda qilib aytganda, dasturlash paradigmatlari dasturiy mahsulot yaratish bilan bog‘liq jarayonga yondashuv usullarini anglatadi. Paradigmatlar dastur ishlab chiqish usulini belgilab beradi va odatda, muayyan dasturlash tili bilan bog‘langan bo‘lmaydi. Dasturlashning quyidagi paradigmatlari mavjud: imperativ (protsedurali) paradigma; funksional paradigma; modulli paradigma; parallel paradigma; mantiqiy paradigma; obyektga asoslangan paradigma; komponentga asoslangan paradigma; predmetga yo‘naltirilgan paradigma; aspektga asoslangan paradigma. Ushbu paradigmatlar orasida biz uchun muhimi predmetga yo‘naltirilgan paradigma (inglizcha domain specific language – DSL – “fan sohasi uchun til”) bo‘lib, o‘zida muayyan bir fan sohasiga oid masalalar uchun dastur ishlab chiqish usullarini mujassamlashtiradi.

Zamonaviy dasturlash tillarining ko‘pchiligi turli-tuman dasturlash paradigmatlarini qo‘llab-quvvatlasada, ularning har biri uchun paradigmatlarning muayyan bir turi ustuvor hisoblanadi. Talabalar dasturlash paradigmatlarini o‘zlashtirish jarayonida kasbiy faoliyatlariga taalluqli bo‘lgan turli kompetensiyalarni egallaydilar. Ularni o‘qitish jarayonida qator ta‘limiy, tarbiyaviy va rivojlantiruvchi maqsadlarga erishiladi. Jumladan, dasturlash paradigmatlarini chuqur o‘zlashtirish ta‘limning quyidagi rivojlantiruvchi maqsadlariga erishishga ko‘mak beradi: mantiqiy fikrlash; xotirani kuchaytirish; ma‘lumotlarni to‘g‘ri umumlashtirish; to‘g‘ri xulosa chiqarish; asosiy va ikkinchi darajali ma‘lumotlarni ajratish; qiyoslash, umumlashtirish, tahlil qilish; o‘z faoliyatini reja asosida tashkil qilish; omillarni aniqlash, jarayon va hodisalarni qurish; natijalarni oldindan bashorat qilish; tizimli fikrlash; kuzatuvchanlik; algoritmik dunyoqarash.

Dasturlashning turli paradigmatlarini o‘rganish dasturchilarda quyidagi tarbiyaviy sifatlarning shakllanishiga ko‘mak beradi: o‘z xatti-harakatlarini rejalar asosida qurish; faoliyatini samarali tashkil qilish; burch, mas‘uliyat va javobgarlikni his qilish; tejamkorlik; boshqaruvchilik; hissiyotlarni boshqarishga o‘rganish; vaqtni samarali o‘tkazish; ijrochilik; sof vijdonlilik.

Dissertatsiyaning navbatdagi qismida keng qamrovli va universal bo‘lgan Python dasturlash tilining qaysi qismini ta‘lim yo‘nalishlaridan kelib chiqib qanday o‘qitish kerakligi haqida fikr yuritiladi. Tahlillar bu tilning katta sondagi modullardan, aniqrog‘i, 250 ga yaqin ichki va 100 dan ortiq tashqi modullardan tashkil topganligini ko‘rsatdi.

Dasturlash tillari nuqtayi nazaridan modul tushunchasini “har biri mustaqil bo‘lgan va kichik bir masalani to‘la hal qilishga mo‘ljallangan usul va funksiyalar kutubxonasi” tarzida talqin qilinadi. Shunga ko‘ra, a) predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillarida qanday modullar mavjud? b) har bir modul qanday usullardan tashkil topgan? kabi savollarga javob topish muhim hisoblanadi. Chunki, dasturlash tili tarkibiga kirgan har bir modulning vazifasi, qo‘llanish sohasini aniqlash predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillarini turli ta‘lim yo‘nalishlarining o‘ziga xos xususiyatlarini e‘tiborga olgan holda o‘qitishga imkon beradi. Bu esa bitiruvchilarning tanlagan ta‘lim yo‘nalishlari bo‘yicha mustaqil mehnat faoliyatiga tayyorgarlik darajasini orttirishga xizmat qiladi. Dissertatsiyada D. Xelmann taklif etgan g‘oyani davom ettirib, Python dasturlash tilining umumiy soni 250 ga yaqin bo‘lgan ichki modullarini 23 tagacha (1-jadval), 100 dan ortiq tashqi modullarni 18 tagacha sinflarga (2-jadval) kengaytirildi.

### 1-jadval.

#### Python dasturlash tili ichki modullarining kengaytirilgan sinflashtirilishi.

Sinf	Modullar ro‘yxati
Matnlar bilan ishlash	string, textwrap, re, difflib, grep, stringprep, extview;
Ma‘lumot tuzilmalari	enum, collections, collection.abs, array, heapq, bisect, queue, struct, weakref, copy, pprint;
Algoritmik modullar	functools, itertools, operator, contextlib;
Vaqt va sanalar	time, datetime, calendar;
Matematika	decimal, fractions, random, math, cmath, statistics, numeric;
Fayllar tizimi	os.path, pathlib, glob, fnmatch, linecache, tempfile, shutil, filecmp, mmap, mimetypes, codecs, io, code, filelist, genericpath, mimetypes, quopri, ntpath, outwin, plistlib, posixpath, setuptools;
Ma‘lumotlar bazasi, almashuvi va doimiy saqlash	pickle, pickletools, copyreg, shelve, dbm, dbm.dumb, dbm.gnu, dbm.ndbm, sqlite3, xml.etree, Elementtree, csv, aifc, chunk, binascii, binhex, xdrlib, msilib, netrc, query, unicodedata, uu, spwd (unix), grp (Unix);
Fayllarni arxivlash	zlib, gzip, bz2, tarfile, zipfile, lzma, zipapp, zipimport;
Kriptografiya	hashlib, hmac, crypt, encoding, h1, secrets;
Parallel hisoblash, jarayon, oqimlar	multiprocessing, signal, threading, multiprocessing, asynsio, concurrent.Futures;
Tarmoqda axborot almashuv	ipaddress, socket, selectors, select, sockecerver, asyncore, asynchat, mb1, nntplib, poplib, prc, telnetlib;
Internet	urllib.parse, urllib.request, useurllib.Robotparser, base64, http.client, http.cookiejar, http.cookies, http.server, webbrowser, browser, uuid, json, xml.prscient, xml.prsserver, ftplib, html, html.entities, html.parser, h2, nturlpath, squeezer, ssl, xml.client, xml.server, smtpplib, email, smtpd, imaplib, mailbox, mailcap;
Ilovalarni ishlab	argparse, token, getopt, readline, getpass, cmd, wsgiref,

chiqish bloklari	shlex, pipes (unix), configparser, logging, pty (Unix), fileinput, ftsntl (Unix), pyshell, MacOSx, atexit, shed, py_compile, sidebar;
Ilovalarni xalqaro va mahalliy lashtirish	gettext, locale, zoneinfo;
Dastur ishlab chiqish vositalari	pydoc, ParenMatch, sched, dataclasses, ctypes, curses, curses.ascii, curses.panel, curses.textpad, cProfile, hochot, pstats, builtins, xxsubtype, doctest, unittest, trace, traceback, cglib, pdb, debugger, timeit, profile, tabnanny, compileall, pyclbr, venv, ensurepip, bdb, contextvars, configdialog, help_about, idle, idle_test, idlib, delegator, distutils, dynoption, e1, errno, fault handler, formatter, h3, help, gyperparser, iomenu, keyword, lib2to3, marshal, pydoc, pyexpat, PyParsing, rlcompleter, search, sre_compile, sre_constants, sre_parse, stat, symtable, test, tty (UNIX), zoomheight, zzzdummy;
Dasturning bajarilish vaqti vositalari	sys, msvcrt, site, codeop, os, nt, winreg, platform, resource, gts, sysconfig, cgi, replib, runscript, tooltip, tracemalloc, types, typing, undo;
Til vositalari	warnings, abc, dis, inspect, tokenize;
Modul va paketlar bilan ishlash	importlib, pkgutil, pip, zipimport, imp, modulefinder, multical, opcode, pkg_resource, redirector, runpy, syslog, nis (unix);
Tasvirlar bilan ishlash	antigravity, colorsys, colormath, config_key, graphlib, scrolledlist, tkinter, turtle, turtledemo;
Grammatikalar	ast, optparse;
Ovoz bilan ishlash	audioop, autocomplete, sndhdr, sunau, wave, winsound;
Timsollarni tanish	Imghdr

## 2-jadval.

### Python dasturlash tili tashqi modullarining sinflashtirilishi.

Sinflar	Modullar ro'yxati
Dastur ishlab chiqish jarayoni uchun	Colorama, Cookiecutter, Multidiff, Pipenv, pyExpect, Python-fire, Prettytable, Progressbar, Sentry, Sh, Uuid;
Data Science va matematika	Chainer, ChemPy, Ipython, Matplotlib, NumPy, Pandas, Plotly, PyMg, SciPy, Seaborn, StatsModels, sympy, Teano, Tensorflow
Fayllar bilan ishlash	Gensim;
Geografiya, geologiya, geodeziya	Folium, Gdal/OGR, pyproj, Shapely, Mapnik, GeoDjango, GmPlot, BaseMap;
Grafik interfeyslar bilan ishlash	wxPython, PyGObject, Pmw, WCK, Tix, tree;
Injenerlar uchun	Docker, Pint, PySpice, SkiDI;
Internet bilan ishlash	Beautiful Soup, Libgmail, jabberpy, Requests, Twisted

Kimyo va tabobat	ChemPy, pylj, Awesome Py-thon Chemistry;
Kriptoalyuta	SimpleCoin;
Ma'lumotlar bazasi bilan ishlash	Fuzzywuzzy, Gadfly,MySQLdb, PyGreSQL, PyTables SQLAlchemy, KinterbasDB;
Mac OS uchun	py2app, PyObjC;
Neyron to'rlari	Detectron, Gensim, ImageAI, Keras, Nilearn, PyBrein, Pylearn2, PyTorch, scikit-learn, Som-tsp;
Ovozlar bilan ishlash	pySonic, pyMedia, PMIDI, Mutagen;
O'yinlar ishlab chiqish	Pygame, Pyglet, pyOpenGL;
Tasvir va videolar	PIL, Gdmodule, Video Capture, pyscreenshot, MoviePy, VPython;
USB va ketma-ket portlar uchun	PyUSB, PySerial, USPP;
Vaqt va sana bilan ishlash	Delorean
Veb-sahifalar bilan ishlash	Flask, Scrape, Mechanize, Google, Maps, Requests, Selenium, pyquery, WhatWaf, Twisted, Sentry;

Ushbu sinflashtirish Python dasturlash tilini turli ta'lim yo'nalishlari xususiyatlaridan kelib chiqqan holda o'qitish mazmunini takomillashtirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. 1- va 2-jadvallardan ko'rinib turibdiki, Python dasturlash tili 40 ga yaqin predmet sohalarda masalalar uchun dastur ishlab chiqish jarayonini takomillashtirishga imkon beradi.

Dissertatsiyaning “**Oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishning ilmiy asoslari**” deb nomlangan II bobida oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishning maqsad va vazifalari bayon qilingan. Unga ko'ra, predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishning maqsad va vazifalari quyidagicha belgilanadi.

**Oliy o'quv yurtlarida Python misolida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishning maqsadi:**

Raqamlashgan jamiyatda kasbiy faoliyatiga mos ravishda zamonaviy kompyuter va axborot-kommunikatsion texnologiyalaridan (jumladan, predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillaridan) maqsadli hamda o'rinli foydalana olish bo'yicha yetarli darajadagi tizimlashgan bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lgan mutaxassislarni tayyorlash.

**Oliy o'quv yurtlarida Python misolida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishning vazifalari:** talabalarni zamonaviy dasturlash tillari, paradigma hamda dasturiy ta'minotlar bilan ishlashga o'rgatish; talabalarni predmetga yo'naltirilgan dasturlash paradigmalari yordamida dastur ishlab chiqish tamoyillari bilan tanishtirish; Python misolida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tilining asosiy tuzilmalarini o'rgatish; talabalar tomonidan turli shakl va mazmundagi ma'lumotlarni qayta ishlash algoritmlari bilan ishlash asoslarini o'zlashtirilishiga erishish; Python dasturlash tilining talabalarga tanlagan yo'nalishlariga mos keluvchi modullari va ularning tarkibiy qismlarini o'qitish;

Python tili imkoniyatlaridan maqsadli va o‘rinli foydalanish bo‘yicha talabalarning ko‘nikma va malakalarini shakllantirish, takomillashtirish va rivojlantirish.

Ko‘rsatilgan maqsad va vazifalarni to‘g‘ri hal qilinishi talabalarda ta‘lim yo‘nalishlarining Malakaviy talablarida belgilangan umumiy va kasbiy hamda Milliy malaka ramkasining 6-malaka darajasiga mos umummadaniy kompetensiyalarni shakllantirish va takomillashtirishga yordam beradi.

Shundan so‘ng, dissertatsiyada predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillarini o‘qitish va baholash mezonlari haqida gap boradi. Predmetga yo‘naltirilgan dasturlash texnologiyalarini Python misolida o‘qitish samarasi jarayonning qanday pedagogik va psixologik kriteriyalar asosida tashkil qilinishiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liq bo‘ladi.

**Kognitiv maqsadlar** PYDT ni o‘qitish nuqtayi nazaridan quyidagilarni qamrab oladi: PYDT bo‘yicha taqdim etilayotgan o‘quv materiallarini talabalar tomonidan qabul qilinishi va aytib berilishi; PYDT bo‘yicha ma‘lum bo‘lgan bilimlar, buyruq va muhit elementlari vazifalarini chuqur anglash; PYDT ga doir bilimlarni (amal, modul va usullarni) vaziyatga ko‘ra maqsadli qo‘llash.

**Kreativ** xususiyatini shakllantirish PYDT ni o‘qitish asosida talabalarda quyidagilarni o‘z ichiga oladi: o‘zlashtirilgan o‘quv materiallari asosida ularning yangi kombinatsiyalarini ishlab chiqish; algoritmik fikrlash; predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillariga doir bilimlarni (amal, modul va usullarni) vaziyatga ko‘ra maqsadli qo‘llash; yangi masalalar xususiyatlaridan kelib chiqib, aynan uning predmet sohasiga tegishli bo‘lgan bilimlarni qo‘llash; qo‘yilgan masala uchun tugallangan dasturlar ishlab chiqish; mumkin bo‘lgan ilovalar orasida eng yaxshisini yaratish.

**Affektiv** kategoriya maqsadlarida e‘tibor talabalarning quyidagi sifatlariga qaratiladi: dasturchilikka bo‘lgan qiziqishlarni rivojlantirish; dastur natijalaridan zavq olish hissini uyg‘otish; ichki kechinma va manfaatlarini shakllantirish; dasturchilikning tanlagan kasblari doirasidagi ahamiyatini his qilishlari; faoliyati davomida dasturchilik qobiliyatlarini namoyon qilishga intilish.

**Psixomotor** xususiyatlari dasturlash tillarini o‘qitish jarayonida quyidagi hollarda namoyon bo‘ladi: kompyuter bilan muloqot; dastur ishlab chiqish; optimal usullarni izlash; dasturlarni takomillashtirishga intilish; individual va jamoaviy faoliyat; maqsadga intiluvchanlik, tirishqoqlik va b.

Dissertatsiyada yuqorida ko‘rsatilgan kategoriyalar bo‘yicha mezonlar (jumladan, PYDT o‘qitishning kognitiv taksonomiyalari (3-jadval)) ishlab chiqilgan.

### 3-jadval.

#### Kognitiv mezonlar

Kategoriyalar	Xususiyatlari
<p><b>BILISH:</b> Bu kategoriya o‘quv materialini eslab qolish va zarur hollarda aytib bera olishni anglatadi. Bu yerda so‘z aniq bir ma‘lumotdan boshlab, mavzuni to‘la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- algoritm qurish qoidalari;</li> <li>- dasturlash tilining buyruqlar tizimi;</li> <li>- muhit bilan ishlash qoidalari;</li> <li>- PYDT ning asosiy tushunchalari;</li> <li>- atama va ta‘riflar;</li> </ul>

<p>o‘zlashtirish haqida boradi. Bu kategoriyaning umumiy belgisi asosiy tushunchalarni eslab qolishdan iborat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- loyihaning asosiy komponentalari;</li> <li>- modullar va ularning tarkibiy qismlari vazifalarini o‘zlashtirish.</li> </ul>
<p><b>TUSHUNISH:</b> Tushunganlikning belgisi sifatida ma’lumotlarni bir xil ko‘rinishdan ikkinchisiga o‘tkaza olish, bir tildan boshqa tilga ko‘chira olish, masalan, muammoni dasturlash tili ko‘rsatmalari orqali ifodalash nazarda tutiladi. Tushunish bilishga qaraganda ustun turadi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- masala shartini izohlash;</li> <li>- masalani yechish g‘oyalarini bayon qilish;</li> <li>- masalaga ekvivalent bo‘lgan yangi masalalar tuzish;</li> <li>- masalalar uchun matematik model qurish;</li> <li>-berilgan va natijaviy ma’lumotlarni to‘g‘ri aniqlash;</li> <li>- masala uchun tegishli modul va usullarini maqsadli ajrata olish;</li> </ul>
<p><b>AMALDA QO‘LLASH:</b> Bu yerga qoida, usul, tushuncha, nazariy ma’lumot va tamoyillarni mustaqil ravishda tanlash va maqsadli foydalanish kiradi. Ta’limning unga mos natijalari tushunishga nisbatan yuqori turadi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mustaqil ravishda PYDT ning kerakli vositalarini tanlay olish;</li> <li>- PYDT vositalarini ehtiyojga ko‘ra maqsadli va o‘rinli qo‘llay olish;</li> <li>- loyihalar ishlab chiqish;</li> <li>- obyekt xususiyatlarini ehtiyojga ko‘ra o‘zgartirish qoidalarini bilish;</li> </ul>
<p><b>ANALIZ:</b> Masalani tashkil etuvchi ostmasalalarga (tarkibiy qismlarga) ajratish va ular o‘rtasidagi farq, umumiylik va munosabatlarni aniqlay olish. Mavjud munosabatlarni anglashning ta’limiy samarasi avvalgi kategoriyalarga nisbatan yuqori turadi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ilovalar ishlab chiqish jarayonini tahlil qila olish;</li> <li>-qo‘yilgan masalani tahlil qila olish va uni ostmasalalarga ajratish;</li> <li>- masala shartida berilgan ma’lumotlar asosida bajarilishi lozim bo‘lgan alohida amallarni aniqlay olish;</li> </ul>
<p><b>SINTEZ:</b> Bunda alohida olingan mayda elementlardan yaxlit yangi strukturani hosil qilish tushuniladi. Unga mos natijalar yangi dastur va tuzilmalarni yaratish qobiliyati aniq ko‘rinib turgan ijodiy xarakterdagi faoliyat mavjudligini ko‘rsatadi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alohida amallar yordamida ostmasalalarni birlashtirish orqali kutilgan natijani ta’minlash jarayonini tashkil qilish;</li> <li>- alohida modul va uning tarkibiy komponentalaridan vazifalarini bilgan holda o‘rinli foydalanish;</li> <li>- maqsadga eltuvchi tugallangan loyiha rejasini ishlab chiqish.</li> </ul>
<p><b>BAHOLASH:</b> Bunda qabul qilingan maqsadga ko‘ra mavjud nazariy va amaliy ma’lumot va usullar asosida erishilgan natijalarni baholay olish nazarda tutiladi. Ushbu kategoriya oshkor alomatlar asosida</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ishlab chiqilgan ilovalar beradigan natijalarga qarab, ularning to‘g‘ri-noto‘g‘riligini aniqlash;</li> <li>- kiruvchi va chiqvchi ma’lumotlar orasidagi moslikni aniqlash;</li> <li>-mavjud ma’lumotlardan foydalanib</li> </ul>

dastur ishini baholash xarakteridagi mulohazalar yurita olishni anglatadi.	mulohaza yuritish; - ilova natijasi haqida xulosa chiqarish.
--	---

Raqamlashgan iqtisodiyotga asoslangan jamiyatda oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilari quyidagi talablarga javob bera olishlari talab qilinadi:

- zamonaviy dasturlash tillaridan o'z amaliyotida foydalana oladigan;
- zamonaviy dasturiy ta'minot va axborot-kommunikatsion texnologiyalari bilan ishlay oladigan;
- ehtiyojiga ko'ra murakkab bo'lmagan yangi dasturiy ta'minot yaratish imkoniyatiga ega;
- nostandart vaziyatlarda bilim va ko'nikmalarini amalda qo'llash imkoniyatlarini taqdim etuvchi tizimli bilimlar bilan qurollangan;
- mustaqil qarorlar qabul qilishga qodir;
- ishlab chiqarishni boshqarish uchun zamonaviy dasturiy, axborot, texnik va boshqa vositalardan foydalanish qobiliyatiga ega;
- individual hamda jamoada hamkorlikda ishlashga qodir;
- yuksak darajada ma'uliyatli.

Bunday sifatlarga ega bo'lgan bitiruvchilarni tayyorlashda ta'lim yo'nalishlariga mos ravishda dasturlash tillarini o'qitish muhim ahamiyat kasb etadi. Mustaqil hayotga qadam qo'yayotgan yosh mutaxassis kuchli raqobat sharoitida zamonaviy mehnat bozorida o'z o'rnini topishi uchun kasbiy bilimlardan tashqari, quyidagi sifatlari ham muhim mezon hisoblanadi:

- jadal tezlik bilan o'zgarayotgan axborot muhitiga moslashuvchanligi;
- raqamli faoliyat yuritishga qodir;
- dasturlash tillari bilan tanish bo'lishi, ulardan o'z sohasiga oid muammolarni hal qilishda foydalana olishi;
- mavjud axborotlar orasidan foydali ma'lumotlarini ajrata olishi;
- faoliyat turiga nisbatan ijodiy va ijobiy munosabat;
- mustaqil qarorlar qabul qilishga qodir;
- muloqotga kirishuvchan;
- turli shakl va mazmundagi shaxsiy, kasbiy va jamoaviy muammolarni hal qila olish va bu yo'lda yangi bilimlarni egallashga intiluvchan.

Kasbiy faoliyatga doir masalalarni dasturiy mahsulotlar yordamida hal qilish mutaxassislardan quyidagi ko'nikma va malakalarni talab qiladi:

- soha bo'yicha bilimlarni umumlashtirish va bir-biriga bog'lash;
- hodisa, jarayon yoki obyektlarni ularga xos bo'lgan xususiyatlar bilan birgalikda ko'rish;
- qaralayotgan muammolarning muhim va ikkinchi darajali xususiyatlarini ajratish;
- masalalar uchun kiruvchi va chiquvchi ma'lumotlarni aniqlash;
- masalani hal qilishning samarali usullarini belgilash;
- masalani hal qilishning mantiqiy ketma-ketligini qurish;
- dasturiy mahsulot ishlab chiqish;

- dasturiy mahsulot uchun kompyuter yordamida natijalar olish;
- olingan natijalar asosida foydali qarorlar qabul qilish.

Bunday imkoniyatlarga ega bo‘lgan mutaxassislarni tayyorlash yo‘lida oliy o‘quv yurtlarida o‘qitish uchun dasturlash tillaridan birini tanlab olishga to‘g‘ri keladi. Olimlar o‘qitish uchun dasturlash tilini quyidagi mezonlar asosida tanlashni taklif qilishadi: o‘zlashtirishning soddaligi; universalligi; amaliy xarakteri; predmetga yo‘naltirilganligi; mavqei; erkinligi. Python dasturlash tilini ko‘rsatilgan bu mezonlarning barchasiga mos kelgani, qolaversa, bu tilning mavqei so‘nggi yillarda turli ekspert guruhlar (TIOBE, PyPl, Headhunter va b.) tomonidan yuqori baholanayotganligi sababli, uni oliy ta‘lim muassasalarida o‘qitish uchun tanlab olish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Akademik A.M. Gazaliyev rahbarligi ostidagi olimlarning xulosalariga ko‘ra, talabalarning shaxsiy xususiyatlari ta‘lim bosqichlariga bog‘liq ravishda o‘zgarib turadi. Bu holat predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillarini o‘qitish jarayonini yuqori samara bilan tashkil qilishda ta‘lim bosqichlariga xos bo‘lgan bu xususiyatlarni muhim omillardan biri ekanligiga ishora qiladi. Ta‘lim kurslarining o‘ziga hos xususiyatlarni et‘tiborga olish, qolaversa, talabalarning o‘quv faoliyatiga hamda o‘qishga kirish sabablariga ko‘ra toifalariga ajratib olish va bu ma‘lumotlardan dasturlash tillari bo‘yicha ta‘lim jarayonini tashkil qilishda foydalanish ta‘lim sifatini oshirish yo‘lida mustahkam zamin bo‘lib xizmat qiladi.

Dissertatsiyaning **“Oliy o‘quv yurtlarida predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillarini zamonaviy texnologiyalar yordamida o‘qitish uslubiyoti”** deb nomlangan III bobi predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillarini o‘qitish jarayoni samarasini orttirishga yordam bera oladigan zamonaviy ta‘lim texnologiyalari va ulardan foydalanish uslubiyotiga bag‘ishlangan.

Umuman olganda, kasbiy faoliyatida kompyuter bilan muloqot qiladigan kishilarni dasturchilar va foydalanuvchilarga ajratiladi. Dasturchilar yangi dasturiy vositalarni ishlab chiqadilar, foydalanuvchilar esa bu vositalardan o‘z amaliyotlarida maqsadli foydalanadilar. Ushbu bobda ta‘lim muassasalarida har ikki guruhga xos xususiyatlarga ega bo‘lgan talabalarni tayyorlash muammolari o‘rganilgan.

Dissertatsiyada qator ta‘lim yo‘nalishlari amaliyotiga joriy qilingan o‘quv rejalari hamda ularda o‘qitish rejalashtirilgan informatika va axborot texnologiyalari bilan bog‘liq fan dasturlari tahlil qilingan, raqamlashtirilgan jamiyat talablari nuqtayi nazaridan tegishli o‘zgartirishlar tavsiya qilingan. Jumladan, “Raqamli va axborot texnologiyalari” fanini o‘qitish 52202200-Axborot xizmati va jamoatchilik bilan aloqalar, 5230100-Iqtisodiyot, 5230200-Menejment, 5232200-Ekonometrika, 5232300-Mintaqaviy iqtisodiyot, 5311500-Geodeziya va kartografiya, 5520100-Ijtimoiy ish, 5120200-Tarjima nazariyasi va boshqa bir qator yo‘nalishlarning o‘ziga xos kasbiy xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, quyidagi masalalarni hal qilish taklif etilgan: fan dasturini dasturlar ishlab chiqish nuqtayi nazaridan qayta ko‘rib chiqish; dasturlash tilini Pythonga almashtrish va bu tilda dasturlashning tayanch asoslarini faoliyati katta hajmli ma‘lumotlarni qayta ishlash bilan bog‘liq bo‘lgan hamma yo‘nalishlarda o‘qitishi yo‘lga qo‘yish; kasbiy vazifalarini hisobga olib, Python dasturlash tilining mos modullarini fan dasturiga kiritish va o‘qitish; fanni dasturchi bo‘lmagan nomutaxassis ta‘lim yo‘nalishlarida I yoki II semestrda,

dasturchilik bilan bog‘liq ta’lim yo‘nalishlarida esa yuqori semestrlarga o‘tkazish.

Ushbu masalalarni samarali hal qilish orqali bakalavrlarning predmetga yo‘naltirilgan dasturlash misolidagi Python tili bo‘yicha egallagan bilim, malaka va ko‘nikmalari keyingi semestrlarda o‘quv fanlarini o‘zlashtirishi, malakaviy va pedagogik amaliyotlarda qo‘l kelishi tabiiy. Shuningdek, bu bilimlarni kasbiy faoliyati axborotlarni qayta ishlash bilan bog‘liq bo‘lgan barcha ta’lim yo‘nalishlari uchun malakaviy talablarda belgilangan kasbiy faoliyat turlarining hammasida qo‘llash imkoniyatlari mavjud.

Ushbu bobda ta’lim yo‘nalishlarining o‘ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, Python dasturlash tilining mazmuni belgilab berilgan hamda uni o‘qitish uchun adabiyotlar tavsiya qilingan (4-jadval).

#### 4-jadval.

#### Ayrim bakalavriat va unga turdosh yo‘nalishlarda o‘qitish uchun tavsiya etiladigan ichki va tashqi modullar ro‘yxati

№	Bakalavriat va unga turdosh yo‘nalishlar	O‘qitish tavsiya etiladigan ichki va tashqi modullar
1	Iqtisodiyot, moliya	NumPy, SciPy, Pandas, matplotlib, itertools, time, datetime, calendar, statistics, decimal, Sqlite3, MySQLdb, zipfile, locale, zoneinfo, PyTables, Chainer, SimpleCoin.
2	Geologiya, geografiya, geodeziya, kadastr	Gdal/OGR, Seaborn, Shapely, Mapnik, geoDjango, Matplotlib, Dolerean, NumPy, pyproj, PyGreSQL, locale, SciPy, zoneinfo, Folium, GmPlot, BaseMap
3	Kimyo, tibbiyot	keras, numpy, SymPy, pandas, decimal, fractions, random, array, statistics, ChemPy, pylj, Chemistry, iPython, matplotlib.
4	Biologiya, bioinformatika	Pymol, Pytorch, keras, NumPy, SumPy, pandas, decimal, fractions, random, statistics, ChemPy, pylj, Awesome Python Chemistry, iPython, matplotlib.
5	Jurnalistika	abc, string, PyQt5, PyTorch, NLTK, Scikitlearn, textblob, multiprocessing, Tweepy, Bokeh, Flask, matplotlib, keras, tensorflow, textwrap, textview.
6	Ijtimoiy soha, psixologiya	array, numpy, random, matplotlib, psychopy, os, os.path
7	Fizika	Mathplotlib, numpy, array, decimal, itertools, kahansum, chargearray, legendry, psis, triang, jacobi, ludec, grdec, bisection, scipy, tkinter, vpython, sympy
8	Matematika	NumPy, SymPy, SciPy, array, Pandas, matplotlib, math, cmath, operator, itertools, time, datetime, calendar, random, decimal, fractions, Sqlite3, statistics, statmodels, teano, PyQt5, MySQLdb, zipfile, keras, chainer, tensorflow.

9	Amaliy matematika va informatika, dasturiy injiniring, muhandislar (turdoosh yoʻnalishlari bilan birgalikda)	oʻqitish uchun modullarni ehtiyoj, vaziyat va imkoniyatlarga koʻra I va II – ilovalardan tanlab olish mumkin. Namuna tariqasida quyidagi modullar tavsiya qilinadi: binarytree, NumPy, SymPy, SciPy, array, Pandas, math, matplotlib, string, cmath, operator, itertools, dolerean, fractions, time, datetime, calendar, random, decimal, Sqlite3, zipfile, Flask, Django, MySQLdb, Selenium, SQLAlchemy, keras, chainer, statistics, teano, MoviePy, VPython, Plotly, PyQt5, PyGame, os.path, shutil va b.
---	--	---

Python dasturlash tili boʻyicha quyidagi mavzularini faoliyati axborotlarni qayta ishlash bilan bogʻliq taʼlim yoʻnalishlari uchun majburiy mavzular tariqasida tegishli fan (masalan, algoritmlash asoslari va dasturlash, raqamli va axborot texnologiyalari v.b.) dasturi tarkibiga kiritish maqsadga muvofiq boʻladi (5-jadval).

#### 5-jadval.

#### Python tilini oʻqitish uchun tavsiya etiladigan mavzular.

№	Mavzu
1	Python dasturlash tili. Alifbosi. Oʻzgaruvchi va oʻzgarmas kattaliklar. Arifmetik amallarni yozish qoidalari. Maʼlumotlar tiplari va ularni bir turdan boshqasiga oʻtkazish. Maʼlumotlarni kiritish va chiqarish buyruqlari va ularni amalda qoʻllash usullari. Chiziqli ilovalar. Math kutubxonasi
2	Tarmoqlanuvchi va takrorlanuvchan jarayonlarni tashkil qilish usullari
3	Roʻyxatlar bilan ishlash
4	Lugʻat va toʻplamlarni tashkil qilish va ular ustida amallar bajarish
5	Fayllarni yaratish, maʼlumot yozish, oʻqish va qayta ishlash
6	Yangi funksiya, lambda funksiya va dekoratorlarni eʼlon qilish va amalda qoʻllash. Yangi modullar yaratish
7	Sinf va obyektlarni eʼlon qilish va ulardan amalda foydalanish.
8	Matplotlib kutubxonasi
9	Keras va PyTorch modullari bilan ishlash asoslari
10	ScyPy kutubxonasi
11	Itertools kutubxonasi
12	Time, datetime va calendar modullari

Qolgan oʻquv soatlarida 4-jadvaldagi maʼlumotlardan Pythonning taʼlim yoʻnalishiga xos masalalarni hal qilishga moʻljallangan modullarni oʻqitish uchun foydalanish tavsiya qilinadi.

Dissertatsiyada dasturlash tillarini oʻqitish jarayonida zamonaviy talabalarga xos boʻlgan ayrim psixologik omillar tahlil qilingan va ulardan taʼlim jarayoni sifatini oshirish maqsadida foydalanish yoʻl-yoʻriqlari ham ishlab chiqilgan. Bir qator olimlarning fikrlariga koʻra, faol bilim olishga qaratilgan maxsus chora-tadbirlar majmuasi boʻlmasa, bilishga qaratilgan harakatlar zanjiri moslashuvchan

faoliyatga aylanmaydi, ta'lim jarayonining samarasi kamayadi, talabalarning fikrlash qobiliyati pasayadi, yangi bilimlarni egallashga ishtiyoqi yo'qoladi.

Dissertatsiyaning oliy o'quv yurtlarida ta'lim jarayonida qo'llash mumkin bo'lgan ayrim zamonaviy pedagogik texnologiyalar sharxiga bag'ishlangan qismida ta'lim va pedagogik texnologiyalar haqida mulohazalar yuritilgan. Jumladan, ta'lim texnologiyalari bo'yicha ko'plab olimlarning fikrlarini umumlashtirishga qaratilgan yangi ta'rif taklif qilingan.

***Ta'lim texnologiyasi*** deb muayyan paradigmaga asoslangan ta'lim va tarbiyani takomillashtirish jarayonida foydalanish mumkin bo'lgan barcha insoniy omil, huquqiy-meyoriy, pedagogik, texnik va dasturiy vositalar hamda ular ustida bajariladigan amallarning kutilgan natijalarni katta ehtimollik bilan kafolatlay oladigan tizimli majmuasiga aytiladi.

Ta'lim jarayoniga tavsiya etish mumkin bo'lgan zamonaviy ta'lim texnologiyalari xalqaro Serosift akademiyasi (yetakchi ta'limiy dasturiy ta'minot kompaniyasi, AQSH) xulosalariga binoan tanlandi. Bular: kengaytirilgan olam (virtual reallik); moslashuvchan ta'lim; sun'iy intellektga asoslangan ta'lim texnologiyalari; ta'limda 5G texnologiyalaridan foydalanish; avtomatlashtirilgan ta'lim; kompetensiyaga asoslangan ta'lim; tahlilni o'rganish.

Ko'rsatib o'tilgan ta'lim texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlari haqidagi sharhlar dissertatsiyada bayon qilingan. Shuni ta'kidlash joizki, bironta ham ta'lim texnologiyasini eng ustuvor texnologiya sifatida tavsiya etilmaydi. Quyidagi holatlar o'qituvchilarga joriy mashg'ulotda qo'llash uchun u yoki bu ta'lim texnologiyasini tanlashda asos bo'lib xizmat qiladi: ta'limiy maqsad va vazifalar; qaraladigan mavzu; talabalar auditoriyasining o'ziga xos xususiyatlari, shu jumladan, mavzuni o'zlashtirishga tayyorlik darajasi; talabalarda mavzuni o'zlashtirishga rag'batning mavjudligi; mavzuni bayon etish uslubiyoti; pedagogik shart-sharoitlar; mavjud texnik va didaktik vositalar.

Dissertatsiyada bulutli ta'lim texnologiyasidan foydalanish uslubiyati takomillashtirilgan, qo'llash uchun zarur bo'lgan pedagogik shart-sharoitlar ko'rsatilgan. Google Classroom portali bilan ishlash uslubiyati bayon etilgan. Shuningdek, oliy o'quv yurtlarida bulutli ta'lim texnologiyalarini joriy qilishning huquqiy-meyoriy asoslarini ishlab chiqish, amaliyotga joriy qilish borasidagi chora-tadbirlarni belgilash va amaliyotga joriy qilish vaqti kelganligiga ishora qilinadi. Dasturlash asoslari bo'yicha amaliy mashg'ulotlarni tashkil qilishda online-ide.com, codechef.com kabi on-line dasturlash muhitlaridan foydalanish tavsiya etiladi.

Shaklan va mazmunan mos kelgani uchun, predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishda loyihaviy texnologiyalar alohida ahamiyat kasb etadi. Bu texnologiya aslida "eski" usullardan biri sanalsada, zamonaviy ta'lim muhitida yangicha ahamiyat kasb eta boshladi. Bugungi kunda dasturlash asoslarini o'qitish sohasida loyihaviy ta'lim texnologiyasi zamonaviy ta'limning samarali usullaridan biri sifatida qayta shakllanmoqda. Ko'plab pedagoglar tomonidan XXI asrning asosiy ta'lim texnologiyalaridan biri va "uni har bir o'qituvchi bilishi kerak bo'lgan uslubiyot" sifatida amaliyotga joriy qilinishi tavsiya qilinayotgan bu texnologiya zaminida loyihalar ishlab chiqishga asoslanadigan usul yotadi.

***Dasturiy vositani loyihalash*** – bu amaliy xarakterga ega bo'lgan masalani hal

qilish yoʻlida uning tashkil etuvchilari va ular oʻrtasidagi mantiqiy bogʻlanishlar zanjirini dastur ishlab chiqish uchun qulay koʻrinishda ifodalash demakdir.

Taʼlimda loyiha usulidan foydalanish talabalarga qoʻyilgan taʼlimiy yoki amaliy muammoni bosqichma-bosqich hal qilish orqali kutilgan yechimga erishish rejasini ishlab chiqish va uni amalga oshirishni oʻrgatish nazarda tutadi. Bu usulning eng muhim xususiyati talabalar tomonidan bilimlarning mustaqil egallanishi bilan belgilanadi. Bunday vaziyatda oʻqituvchi taʼlim jarayonining boshqaruvchisi va maslahatchisi vazifasini oʻtaydi.

Loyihaviy taʼlim texnologiyalari taʼlim jarayonida loyiha usulini qoʻllash uchun zarur boʻlgan barcha vosita va usullarni oʻz ichiga oladi. Bu usulni XX asrning boshlarida Amerikalik faylasuf-pedagog Djon Dyui (1859-1952) va uning shogirdi U.X.Killpatriklar tomonidan taklif etilgan boʻlib, unda taʼlim jarayonini oʻquvchining hayotdan olingan bilimlarga qiziqishi va uni egallash maqsadida faol intilishi asosida tashkil qilish gʻoyasi ilgari suriladi.

Talabalar taklif qilinayotgan bilimlarni faol oʻzlashtirishi uchun ularni haqiqatdan ham oʻziga kelgusi faoliyatida foydali boʻlishini his qilishi lozim. Buning uchun talabalar oldiga kasbiy ahamiyatga ega boʻlgan muammolarni qoʻyish kerak boʻladi. Ular taʼlim olish jarayonida “Bilishim kerak boʻlgan barcha bilimlar menga, albatta, kerak boʻlishini hamda ulardan qayerda va qanday foydalanishni bilaman” shiori ostida harakat qiladilar. Mashgʻulotlarda loyiha texnologiyalaridan foydalanish jarayonida talabalar taʼlimiy maqsadlarga boʻyicha raqamlashgan jamiyatda muhim hisoblanadigan qator koʻnikma va malakalarni egallaydilar.

Loyihalar ishlab chiqish bosqichlarini quyidagi algoritm yordamida ifodalash mumkin:

- 1) bosh masala mazmunini chuqur tahlil qilish (maqsadni belgilash);
- 2) bosh masalani ostmasalalarga (tarkibiy qismlarga) ajratish;
- 3) 2-bosqichni toki ostmasalalarni predmetga yoʻnaltirilgan dasturlash usullaridan biri yoki asosiy buyruqlari yordamida hal qilish mumkin boʻlgan ostmasalalargacha davom ettirish;
- 4) bosh masalani hosil qilingan ostmasalalarni belgilangan maqsad yoʻlida mantiqan birlashtirish (loyihasini ishlab chiqish);
- 5) loyiha natijalarni rasmiylashtirish va tahlil qilish;
- 6) xulosa qilish.

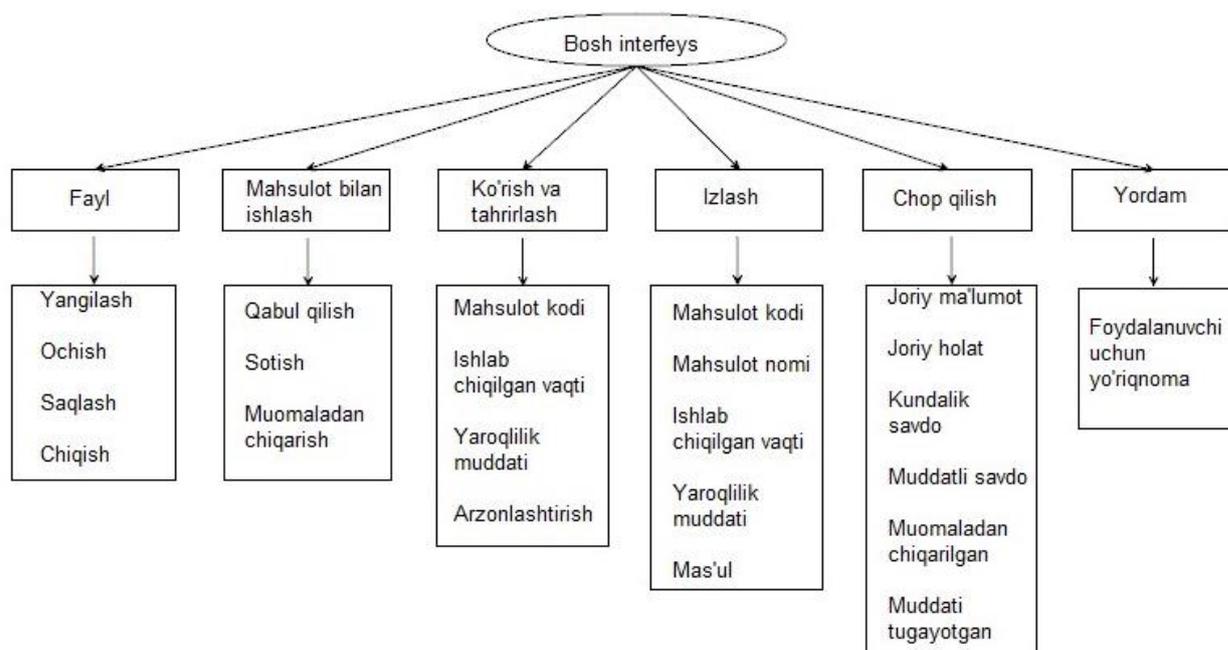
Loyihaga moʻljallangan algoritm qurilganidan soʻng, uni amalga oshirish uchun predmetga yoʻnaltirilgan dasturlash vositalari qoʻllanadi.

Talabalarni loyihaviy texnologiya asosida ishlashga oʻrgatish uchun, ularni yuqoridagi algoritm asosida harakat qilish koʻnikma va malakalarni shakllantirish lozim. Buning uchun, oʻqituvchi talabalarga tegishli modul yoki mavzu boʻyicha nazariy maʼlumotlarni taqdim etganidan soʻng, loyihaviy texnologiyani qoʻllashga oʻtishi tavsiya qilinadi. Dissertatsiyada talabalarga sodda loyiha qurish uchun namuna tariqasida quyidagi masalani taklif qilish mumkin:

**Masala:** Savdo doʻkoni uchun maʼlumotlar omborini tashkil qiling.

Bu masalaning dasturiy taʼminotini ishlab chiqish uchun dastlab uning ostmasalalari aniqlanadi, interfeys tugmalari belgilanadi va bu maʼlumotlar asosida 1-rasmda ifodalangan loyihani qurish tavsiya etiladi.

Bunday loyihalar talabalarga dasturiy vosita ishlab chiqishda kamida qanday holatlarni hisobga olish lozimligini ko'rsatadi va qo'yilgan muammoni hal qilish uchun yaxshigina ko'rgazmali poydevor bo'lib xizmat qiladi. Ko'rinib turibdiki, loyihaviy texnologiyalardan foydalanish qaralayotgan bosh masala uchun dasturiy majmua ishlab chiqishga qaratilgan murakkab va chigal jarayonni soddalashtirish va ko'rgazmali holatga keltirish evaziga dasturchilarga katta qulayliklar tug'diradi. Bu holat talabalarga kelajakda dasturiy majmualar yangi versiyalarini ishlab chiqish, tahrirlash, qo'shimcha omillar hisobiga kengaytirishga imkon beradi.



**1-rasm. Savdo do'koni uchun yiriklashgirtirilgan loyiha.**

Dissertatsiyaning “**Tajriba-sinov ishlarining mazmuni, o'tkazish shakli va olingan natijalarning tahlili**” deb nomlangan IV bobi mavzu doirasida ishlab chiqilgan taklif va tavsiyalarning Python dasturlash tilini o'qitish jarayoniga ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan.

Tajriba – sinov ishlarini Andijon, Farg'ona va Namangan davlat universitetlarining 5130200-Amaliy matematika va informatika bakalavr yo'nalishi hamda 5A130200-Amaliy matematika va axborot texnologiyalari yo'nalishi magistrleri orasida tashkil qilindi.

Tajriba-sinov ishlarini olib borish rejasi quyidagi ketma-ketlikda ishlab chiqildi:

**I.** Talabalar o'rtasida so'rovnoma o'tkazib, zamonaviy talabalarning yangi bilimlarni o'zlashtirishga ta'sir ko'rsatishi mjumkin bo'lgan bir qator omillar (ijtimoiy, moddiy, psixologik va boshqa) bo'yicha joriy vaqtdagi real holatni o'rganish va tahlil qilish;

**II.** Tajriba-sinovni boshlashdan avval talabalarga Python dasturlash tilini o'rganish uchun tayyorgarlik darajalarini aniqlab olinadi. Buning uchun informatika, algoritmlash va dasturlash bo'yicha murakkablik darajalari turlicha bo'lgan 20 ta test savollari taklif etiladi va uning natijasi yuzasidan statistik

ma'lumotlar aniqlanadi.

**III.** Har uch oliy o'quv yurti talabalarining ayrim psixologik holatlarni aniqlab olish.

**IV.** Har ikki oliy o'quv yurtida tajriba-sinov uchun tanlab olingan bakalavr yo'nalishlari ishchi o'quv rejasini tahlil qilish;

**V.** Predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish mazmunini Python tili misolida belgilab olish;

**VI.** Predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalangan holda tashkil qilish;

**VII.** Talabalarining o'zlashtirish darajalarini baholash shakllarini belgilash;

**VIII.** Har uch oliy o'quv yurti talabalarida tajriba-sinov ishlaridan keyin kuzatilgan psixologik o'zgarishlar aniqlab olish.

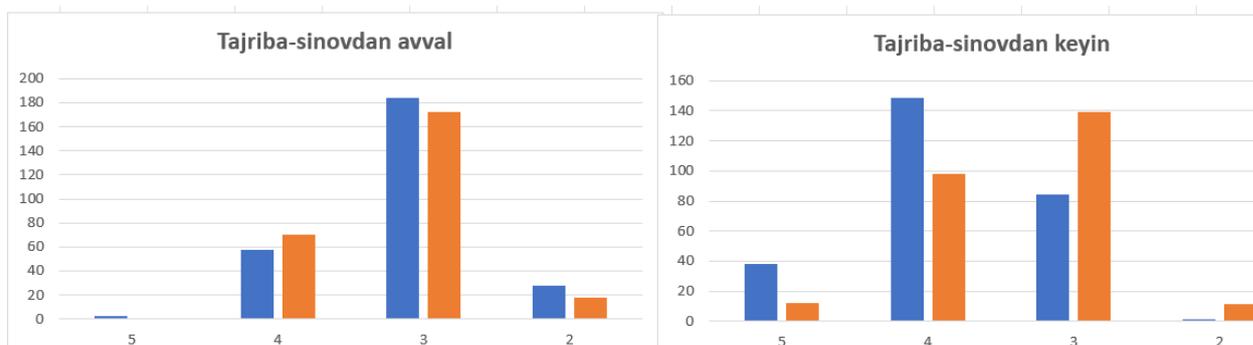
**IX.** Tajriba-sinov ishlari bo'yicha olingan natijalarni statistik tahlil qilish orqali tadqiqot farazini tekshirish va predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish bo'yicha tavsiya va takliflar ishlab chiqish.

Tajriba-sinov ishlarida qatnashgan talabalar soni tajriba guruhlarida 272 tani, nazorat guruhlarida esa 271 tani tashkil etadi. Ularning tajriba-sinov ishlaridan avvalgi va keyingi bilim darajalari 100 ballik tizimda aniqlandi va baholar shakliga o'tkazildi. Natijalarni qayta ishlash jarayonini soddalashtirish uchun ballar kesimiga o'tkazildi (6-jadval). Bu natijalar baholar kesimida 7-jadvalda bayon qilingan, o'zgarishlar dinamikasi 2-rasmda tasvirlangan.

**6-jadval.**

**Tajriba yakunidagi sinov natijalari**

O'quv yurti	Talabalar soni	Jarayon-dagi o'rni	Natija (tajribadan)		O'zgarish farqi	
			avval	Keyin	Son	%
ADU	50	tajriba	64,5	74,0	9,5	14,7
	53	nazorat	64,4	67,8	3,4	5,3
FarDU	98	tajriba	65,2	74,6	9,4	14,4
	100	nazorat	65,4	67,6	2,2	3,4
NamDU	124	tajriba	65,1	74,5	9,4	14,4
	118	nazorat	65,2	67,8	2,6	4,0



**2-rasm. Tajribadan avvalgi va keyingi o'zgarishlar dinamikasi.**

Tajriba-sinov ishlari haqidagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, tajriba guruhlarida o'zlashtirish darajasi  $X-Y=76,64-62,42=14,22$  % miqdorga ortgan.

**7-jadval.**

**Tajriba-sinov ishlari ishtirokchilari va ularning tajribadan avvalgi va keyingi bilim darajalari**

Guruh nomi	Soni	O'rni	Tajribadan avval				Tajribadan keyin			
			5	4	3	2	5	4	3	2
ADU	50	Taj	1	16	30	3	5	25	20	0
	53	Naz	0	19	33	1	2	21	30	0
FarDU	98	Taj	0	20	69	9	11	57	30	0
	100	Naz	0	27	63	10	6	35	52	7
NamDU	124	Taj	1	22	85	16	22	67	34	1
	118	Naz	0	29	81	8	4	47	63	4
Jami	272	Taj	2	58	184	28	38	149	84	1
	271	Naz	0	75	177	19	12	103	145	11

7-jadvaldagi ma'lumotlarni matematik statistika nuqtai-nazaridan talqin qilish uchun tajribadan avvalgi va keyingi natijalarini hisobga olib,  $n=n_1+n_2+n_3+n_4=272$  va  $m=m_1+m_2+m_3+m_4=272$  lar uchun quyidagi ikkita variatsion qator tuzildi.

$X_i$	2	3	4	5		$Y_i$	2	3	4	5
$n_i$	28	184	58	2		$m_i$	1	84	149	38

Bu olingan variatsion qatorlar uchun  $p_i=n_i/n$  va  $q_i=m_i/m$  statistik ehtimolliklarni kiritib, quyidagi statistik qatorlarni hosil qilindi:

$X_i$	2	3	4	5		$Y_i$	2	3	4	5
$n_i$	28	184	58	2		$m_i$	1	84	149	38
$p_i$	0,102	0,67	0,212	0,008		$q_i$	0,004	0,311	0,545	0,14

Har ikki statistik tanlanmalarni nazariy o'rta qiymatlari tengligi haqidagi  $H_0 : a_x = a_y$  gipotezani Styudent mezonini yordamida tekshirildi.

$$T_{n,m} = \frac{|\bar{X} - \bar{Y}| \cdot \sqrt{272}}{\sqrt{S_x^2 + S_y^2}} = \frac{|3,121 - 3,827| \cdot 16,248}{\sqrt{0,581 + 0,647}} = 13,383.$$

Styudent mezonining 95% lik kritik nuqtasi  $t_{kr}(0,95)=1,96$  bo'lib, statistikaning qiymati undan yetarlicha kattadir:  $T_{n,m}=13,383 > 1,96 = t_{kr}(0,95)$ .

Olingan tanlanmalar uchun Pirson statistikasi  $X_{n,m}^2 = 134,856$  natijani ko'rsatdi. Pirson mezonining ozodlik darajasi baholar sonidan bittaga kam bo'lgani

uchun,  $k=3$  ga  $Z_{kr}(0,95)=7,81$  kritik nuqta mos keladi. Demak, ko‘rish qiyin emaski,  $X_{n,m}^2 = 134,856 > 7,81 = Z_{kr}(0,95)$ .

Olingan statistik natijalar tajriba-sinov ishlaridan avvalgi va keyingi o‘qitish uslubiyotlarining farqlanishi tasodifiy emas, balki qonuniy xarakterga ega bo‘lib, doimo o‘zlashtirish natijalarining ortishiga olib kelishidan dalolat beradi. Bu esa tajriba-sinov ishlari doirasidagi tadqiqot natijalari bo‘yicha o‘tkazilgan olingan ma’lumotlar va ularning statistik tahlillari ishlab chiqilgan uslubiyatning samarali ekanligini va dissertatsiyaga qo‘yilgan maqsadga erishilgani hamda belgilangan vazifalarni ijobiy hal qilinganini ko‘rsatadi.

## XULOSA

Raqamlashgan jamiyat muhitida oliy o‘quv yurtlari bitiruvchilarining kasbiy tayyorgarligi darajasini zamonaviy sharoit va talablarga moslashtirish ta’limning eng dolzarb muammolaridan biridir. Bunday moslashuv bitiruvchilarning yosh mutaxassis sifatida o‘z o‘rnini topishi va jamiyatning faol a’zosiga aylanishida muhim rol o‘ynaydi. Oliy o‘quv yurtlarida ta’lim yo‘nalishlarining o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillarini o‘qitishning joriy etilishi bunday muammolarni tez, sifatli va tejamkor usullar bilan hal qilish uchun mustahkam zamin yaratadi. Chunki, bu tillar bo‘yicha olingan bilim va ko‘nikmalar kasbiy faoliyati katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash bilan bog‘liq bo‘lgan hamda o‘z kasbiy vazifalari sohasida ko‘p uchraydigan masalalar bo‘yicha yetarli bilim va malakalarga ega bo‘lgan mutaxassislarga kasbiy amaliyotda foydalanish uchun yaroqli dasturiy vositalarni ishlab chiqishga imkon beradi. Shu bilan birga, mutaxassisning dasturlash sohasida yuqori malakaga ega bo‘lishi talab qilinmaydi.

Zamonaviy dasturlash amaliyotiga kirayotgan yangi dasturlash tillari avvalgilarining ustuvor jihatlarni qamrab olgan holda, qo‘shimcha imkoniyatlarni taqdim etish evaziga “eskilarini siqib chiqarib”, tobora yuqori mavqega ega bo‘lib bormoqda. So‘nggi yillarda predmetga yo‘naltirilgan Python dasturlash tili ana shunday tillardan biri sifatida yuqori mavqega ega bo‘ldi va zamonaviy dasturlash tillari orasida eng mashhurlaridan biriga aylandi. Bu holat oliy o‘quv yurtlarining turli ta’lim yo‘nalishlarida dasturlash tillarini o‘qitish jarayonini qayta ko‘rib chiqish va takomillashtirishni talab qiladi. Mazkur muammoni dasturlash tillarini o‘qitish rejalashtirilgan ta’lim yo‘nalishlarining huquqiy-me’yoriy hujjatlariga, xususan, malaka talablari, o‘quv rejalari va fan dasturlariga tegishli o‘zgartirishlar kiritish orqali hal qilish mumkin. Shu bilan birga, dasturlash tillarini o‘qitishning zamonaviy uslubiyotlarini ishlab chiqish ham talab qilinadi. Bu o‘rinda talab, ehtiyoj, imkoniyat va mavjud sharoitlarga mos ravishda an’anaviy o‘qitish usullari va texnologiyalarini takomillashtirish, shuningdek zamonaviy ta’lim texnologiyalariga katta e’tibor berish kerak.

Ko‘rsatilgan muammolarni hal qilishga qaratilgan ushbu ilmiy-tadqiqot ishi doirasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Dunyoda dasturlash tillarining rivojlanishi va ularni dissertatsiya mavzusi doirasida o‘qitish an’analari to‘g‘risidagi umumlashtirilgan tarixiy ma’lumotlar

dasturlash tillari va paradigmalarning rivojlanishi va ularni o'qitishning hozirgi holati va istiqbollarini baholashga imkon beradi.

2. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish ta'lim yo'nalishlari bitiruvchilarini tayyorlash sifatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Kasbiy faoliyati katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash bilan bog'liq bo'lgan ta'lim yo'nalishlari uchun bunday dasturlash tili sifatida Python tavsiya etiladi. Chunki, Python tili dasturlash bo'yicha yuqori malakaga ega bo'lmagan, ammo o'z mutaxassisligi bo'yicha yetarli bilim va malakaga ega bo'lgan xodimlarga o'zlarining kasbiy amaliyotlarida foydalanish uchun yaroqli dasturlarni ishlab chiqishga imkon beradi.

3. Oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishning takomillashtirilgan maqsadlari, vazifalari va uslubiyatlari, ta'lim sifatini baholashning moslashtirilgan mezonlari va taksonomiyalari, shuningdek, ta'lim jarayoni sifatiga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan psixologik omillarni tahlil qilish predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish jarayonini sifatli tashkil etish yo'lida mustahkam poydevor bo'la oladi.

4. Kelgusi kasbiy faoliyati katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash bilan bog'liq bo'lgan ayrim ta'lim yo'nalishlarining huquqiy-me'yoriy hujjatlarini zamonaviylashtirish bo'yicha taklif qilingan tavsiyalar talabalarning kasbiy tayyorgarligi darajasini oshirish uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

5. Ta'lim jarayonini ta'lim yo'nalishlarining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olish holda hamda Python tilining mazmunini to'g'ri belgilash mutaxassislarning tayyorgarlik darajasini oshirishga yordam beradi.

7. Ta'lim texnologiyasining taklif qilingan yangi talqini bu sohadagi dunyodagi eng yirik olim-o'qituvchilarning fikrlarini inkor etmagan holda, ta'lim texnologiyalariga oid ko'plab qarashlarni umumlashtirishga xizmat qiladi.

8. Predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishda zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanishning takomillashtirilgan uslubiyotlari ta'lim samaradorligini oshirish yo'lida mustahkam asos bo'la oladi. Dasturiy ta'minot uchun birinchi marta taklif qilingan loyihalarni ishlab chiqish algoritmi dasturlarni ishlab chiqish jarayonini soddalashtiradi.

9. O'tkazilgan ilmiy-tadqiqot va tajriba-sinov ishlari shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan zamonaviy ta'lim texnologiyalariga asoslangan uslubiyot hamda yaratilgan ta'lim resurslari (bitta darslik – "Obyektga yo'naltirilgan dasturlash tillari"; bitta monografiya – "Predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish uslubiyoti"; uchta o'quv qo'llanma: "Dasturlash asoslari"; "Dasturlash bo'yicha masalalar to'plami"); "Python kutubxonalar"; Python dasturlash tili bo'yicha bitta elektron darslik va boshqalar) o'quv jarayoni samaradorligini 14-15% ga oshirishga yordam berishi mumkin. Tadqiqot doirasida olingan natijalarning statistik tahlili bu natijalarning qonuniy xarakterga ega ekanligini tasdiqladi.

10. Ushbu dissertatsiya doirasida hal etilgan muammolar "Bir million dasturchi" loyihasi, "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi, "Axborot texnologiyalari sohasida ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish va ularni IT-industriya bilan integratsiya qilish chora-tadbirlari

to'g'risida" gi va boshqa huquqiy-me'yoriy hujjatlarda belgilangan dasturchilik bilan bog'liq vazifalarni amalga oshirishga yordam beradi.

Yuqoridagi ko'rsatilgan holatlar majmuasi O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M. Mirziyoyev tomonidan 2023-yilni "Insonga e'tibor va sifatli ta'lim yili" deb e'lon qilinganiga mos keladi va oliy o'quv yurtlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish sifatini oshirishga xizmat qiladi.

### **Taklif va tavsiyalar**

1. Kasbiy faoliyati katta hajmdagi ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, saralash, qayta ishlash va uzatish bilan bog'liq mutaxassislarni tayyorlashga xizmat qiladigan barcha bakalavriyat va magistratura ta'lim yo'nalishlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishni joriy qilish.

2. Ta'lim yo'nalishlarining o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, o'qitish uchun predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarining maqsadi, vazifalari, mazmuni va bilimlarni baholash mezonlarini to'g'ri belgilab olish va ular asosida tegishli ta'lim yo'nalishlarining o'quv rejalariga tegishli o'zgarishlar kiritish.

3. Uzluksiz ravishda jahon dasturchilik amaliyoti monitoringini yo'lga qo'yish va bu borada olingan ma'lumotlarni tahlil qilish, ilg'or tajribalarni respublikamizda mavjud ta'lim tizimining o'ziga xos xususiyatlari bilan uyg'unlashtirish asosida fanlarni (jumladan, predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini) o'qitish uchun yangi taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

4. Predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish samarasini oshirish uchun dissertatsiyada bayon qilingan zamonaviy ta'lim texnologiyalar asosida takomillashtirilgan uslubiyotlarni amaliyotga joriy qilish.

6. Dissertatsiya yuzasidan ishlab chiqilgan o'quv-uslubiy resurslardan ta'lim jarayonini optimallashtirishda, vizuallashtirilgan nazariy, amaliy va masofaviy mashg'ulotlarni tashkil qilishda foydalanish.

7. Muayyan ta'lim yo'nalishlarida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini tashkil etish.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.FM.01.02  
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ  
НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

---

**НАМАНГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ОТАХАНОВ НУРИЛЛО АБДУМАЛИКОВИЧ**

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ  
ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации доктора (DSc) педагогических наук

Ташкент –2025

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2022.4.DSc/Ped398.

Докторская диссертация выполнена в Наманганском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([nuu.uz](http://nuu.uz)) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Научный консультант:**

**Арипов Мерсаид Мирсидикович**  
доктор физико-математических наук,  
профессор

**Официальные оппоненты:**

**Лутфуллаев Махмуд Хасанович**  
доктор педагогических наук, профессор

**Мурадова Феруза Рашидовна**  
доктор педагогических наук, профессор

**Муминов Баходир Болтаевич**  
доктор технических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Андижанский государственный университет**

Защита диссертации состоится « 24 » май 2025 года в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.FM.01.02 при Национальном университете Узбекистана (Адрес: 100174, г.Ташкент, Алмазарский район, ул. Университетская, 4. Тел.: (+99871) 227-12-24, факс: (+99871) 246-53-21, e-mail: [nauka@nuu.uz](mailto:nauka@nuu.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана (зарегистрирована за № 76). Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Университетская, 4. Тел.: (+99871) 246-02-24.

Автореферат диссертации разослан « 13 » май 2025 года.

(протокол рассылки № 1 от « 1 » 02 2025 года)

**Б.Ф.Абдурахимов**

Председатель Научного Совета по  
присуждению ученых степеней, д.ф.-м.н.,  
профессор

**З.Р.Рахмонов**

Ученый секретарь Научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.ф.-м.н.,  
профессор

**М. Курбанов**

Председатель Научного семинара при  
научном совете по присуждению ученых  
степеней, д.п.н., профессор



## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации (DSc))**

**Актуальность и необходимость темы диссертации.** Во всём мире растёт число людей, использующих полезную информацию для удовлетворения своих потребностей в профессиональной, экономической, социально-политической, духовной, культурной, личной и других сферах. Современный мир превращается в огромное информационное пространство за счет всей имеющейся информации, объем которой непрерывно расширяется и которая охватывает потребности людей во всех возможных сферах. Это обстоятельство ставит перед широким кругом пользователей, от самых современных специалистов до простых граждан, проблему решения задач сбора, сортировки, обработки и передачи необходимой информации из этого пространства быстрыми, удобными, качественными и экономичными методами. Для эффективного решения данной проблемы требуются соответствующие программные средства. Повышенная потребность населения в информации по экономической, профессиональной и другим сферам деятельности обуславливает формирование потребности в создании новых программных средств и, следовательно, в подготовке большого количества программистов. Как правило, процесс разработки новых приложений требует совместной работы программистов с высококвалифицированными специалистами в области рассматриваемых проблем. В таких случаях возникает ряд неудобств. Для устранения этих неудобств и организации процесса разработки приложений быстрыми, удобными и экономичными способами, требуется, чтобы специалисты других отраслей обладали необходимыми знаниями и квалификацией в области программирования. Естественно, возникает необходимость в том, чтобы такое положение нашло свое отражение и в системе образования.

В мире наблюдается глубокое проникновение в жизнь общества программных средств, способных выполнять задачи, начиная от простого и послушного помощника и заканчивая управлением сложными процессами на основе принятия самостоятельных решений, которые все более совершенствуются и развиваются, приобретая все новые и новые формы и содержание. История свидетельствует о том, что программирование, зародившееся в 50-х годах XX века, сегодня превратилось в мощную IT-индустрию. Это видно по тому, что в 2022 году пять мировых IT-гигантов заработали 354 миллиарда долларов, а также обеспечили работой 1,4 миллиона программистов. Растущая потребность в новых программных инструментах сделала программирование одним из самых востребованных и современных видов деятельности, способных гарантировать большой доход. Рост числа IT-предприятий, а также цифровизация экономики создали проблему нехватки программистов. Поэтому все ведущие зарубежные вузы начали выстраивать приоритетную образовательную политику, которая заключается в обеспечении достаточными знаниями и квалификацией в области программирования многих специалистов узкой сферы, профессиональная деятельность которых связана с обработкой информации.

В этом процессе основное внимание учебных заведений уделяется подготовке специалистов, способных разрабатывать программные продукты, пригодные для использования на практике в их будущей профессиональной деятельности. Именно здесь в последние годы возрастает значение предметно-ориентированных языков программирования, особенно среди молодых программистов. Так как знания и навыки, полученные по предметно-ориентированным языкам программирования, позволяют специалистам, профессиональная деятельность которых связана с обработкой больших объемов информации и обладающим достаточными знаниями по задачам, часто встречающимся в рамках служебных обязанностей, разрабатывать программные продукты, пригодные для профессиональной практики, при этом не требуется, чтобы специалист обладал высокой квалификацией в области программирования.

В нашей стране 30% населения составляют молодые люди в возрасте от 14 до 30 лет. Глубоко осознавая важность программирования в сфере занятости молодого поколения и становления цифровой экономики, был принят ряд нормативно-правовых документов и предпринят ряд мер в области популяризации программирования среди молодежи и широкого охвата талантливой молодежи в сфере программирования. Здесь следует указать проекты “Один миллион программистов” и “Пять инициатив”, предложенные Ш. Мирзиёевым. В рамках третьей инициативы проекта “Пять инициатив”, направленной на эффективное использование компьютерных технологий и интернета среди населения и молодежи, Ш. Мирзиёев дал рекомендации по правильному воспитанию молодежи, интересующейся информационными технологиями, повышению уровня квалифицированных специалистов и развитию создания программных продуктов. По поводу проекта “Один миллион программистов” Президент Ш. Мирзиёев отметил: «Мы начали реализацию проекта “Один миллион программистов”. Это большая цель ... Представьте, что миллион программистов будет задействован во всех отраслях и внесет значительный вклад в развитие цифровой экономики. Это большой драйвер для развития страны. У нас никогда не было такого большого этапа”. Такая политика, продвигаемая в нашей республике, потребует от системы высшего образования разработки и внедрения в практику мер, направленных на развитие программирования, совершенствование процесса подготовки программистов по соответствующим направлениям образования.

Данная диссертация в определенной степени служит выполнению задач, поставленных в Указах и Постановлениях Президента Республики Узбекистан №УП-5847 от 8 октября 2019 года “Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года”, №УП-6079 от 5 октября 2020 года “Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» и о мерах по ее эффективной реализации”, №УП-60 от 28 января 2022 года “О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы”, №ПП-4851 от 6 октября 2020 года “О мерах по дальнейшему

совершенствованию системы образования в области информационных технологий, развитию и интеграции научных исследований с IT-индустрией”, №ПП-4996 от 17 февраля 2021 года “О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта”, №ПП-162 от 24 мая 2023 года “О мерах по расширению охвата и повышению качества цифровых услуг, а также цифровой трансформации сфер, отраслей и регионов” и в других нормативно-правовых актах, относящихся к сфере программирования и разработки новых программных приложений.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики I. «Формирование системы инновационных идей в социальном, правовом, экономическом, культурном, духовно-просветительском развитии информационного общества и демократического государства и пути ее реализации”.

**Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации:** На сегодня программирование стало самым прибыльным направлением индустрии. Поэтому, обеспечение данной отрасли индустрии молодыми специалистами, обладающими компетенциями программирования стало одной из основных задач высших и средних специальных учебных заведений. Для решения данной проблемы в ряде ведущих мировых научно-исследовательских центров, помимо преподавания информатики, информационных технологий и языков программирования, ведется научно-исследовательская работа по повышению эффективности образовательного процесса. В таких учебно-исследовательских центрах, как Университет Флориды А&М, Массачусетский институт технологий, Университет штата Огайо (США); Институт технологий Британской Колумбии, университет Кембриджа, университет Ковентри (Великобритания); университет Мерсии, политехнический университет Каталонии (Испания); Университет Джорджа Мейсона, Швейцарский Федеральный институт технологий (Швейцария). Technische Universität München, Institute for Education (Германия); Kırıkkale University, университет Гази (Турция); Венский университет технологий (Австрия); университет Падуи (Италия); Университет Уилфрида Лорье, Университет Макгилла (Канада); Université de Lorraine, Health Education and Practices Laboratory (Франция); университет Маккуори, университет Кертина (Австралия); Рас-аль-Хайма, Университет короля Абдулазиза (Саудовская Аравия); Университет Гонконга (Китай); университет Токио (Япония); Корея Можно упомянуть такие центры, как Advanced Institute of Science and Technology (Южная Корея), GD Goenka University (Индия), МГУ, Сибирский федеральный университет (Россия) проводят научно-исследовательскую работу по повышению эффективности образовательного процесса, предусматривающего обучение студентов информатике, информационным технологиям и языкам программирования, поскольку это направлено на обеспечение отрасли молодыми специалистами, обладающими соответствующими современными знаниями.

Как известно, образовательный процесс в России организуется на основе минимального набора обязательных требований к знаниям обучающихся по специальности и направлению образования – ФГОС. Поэтому, основная часть научно-исследовательских работ в сфере образования ориентирована на изучения способов эффективного выполнения задач, поставленных в ФГОС для образовательных направлений.

Наши исследования с открытых источников показали, что в России существует целый ряд научных работ по методике преподавания языков программирования – более 2200, по методике преподавания информатики – около 3500, по парадигмам программирования – более 450. Среди них можно отметить научные исследования К.И. Баумане, Л.И. Долинера, Л.Х. Зайнутдинова, В.М. Красина, Ю.А. Нежинской, Е.А. Ракитина, Н.И. Рыжова, С.А. Самсонова, Н.В. Сафронова и др.

Анализ показал, что исследования ученых стран СНГ в основном проводятся в следующих направлениях: совершенствование методики преподавания информатики и информационных технологий, включая преподавание языков программирования в различных образовательных направлениях; развитие навыков системного, алгоритмического и логического мышления студентов посредством обучения информатике и информационным технологиям, включая языки программирования; формирование различных компетенций студентов в области программирования; повышение эффективности образовательного процесса на основе применения различных технологий; использование информатики и языков программирования при подготовке специалистов для других областей и т.д.

Высшие учебные заведения таких развитых стран, как США, Евросоюз, Индия, Китай организуют образовательный процесс непосредственно на основе требований рынка IT-индустрии, и каждая из них самостоятельно выстраивает свою образовательную политику. Языки программирования в этих странах служат для подготовки специалистов в трех областях информатики: Computer Science; Computer Engineering; Информационные технологии.

Анализ показал наличие следующих обобщенных направлений подготовки специалистов-программистов в США, странах Европы и Азии: обучение тому или иному языку программирования по заказам IT-компаний, банков и других организаций; формирование умений и навыков студентов по языкам программирования в специально отобранных узких образовательных направлениях; использование информатики и языков программирования при подготовке специалистов для других областей; формирование различных компетенций студентов в области программирования; развитие навыков системного, алгоритмического и логического мышления студентов посредством обучения информатике и информационным технологиям, включая языки программирования; создание новых образовательных технологий и т.д.

Такие ученые, как S.Bassy, D.Brooker, P.Dangeti, E.Dalmajer, P.Djoshi, A.Gezerlis, Dj.Goody, O.Hazzan, D.Hellmann, K.Hill, I.Hilpish, Dj.Djeffry,

M.Djones, Dj.Moruzzi, N.Subramani, Dj.Teysheyra, E.Vestra и др. ведут активную научно-исследовательскую работу по следующим направлениям, предназначенным для применения в образовательном процессе: создание новых методов и технологий обучения, совершенствование и внедрение в образовательный процесс; повышение уровня подготовленности выпускников к профессиональной деятельности; совершенствование методики преподавания в различных образовательных направлениях; повышение эффективности образовательного процесса на основе различных технологий и т.д.

В открытых источниках не встречаются логически завершённые научно-исследовательские работы посвящённые проблемам повышения качества преподавания предметно-ориентированных языков программирования.

**Степень изученности исследования.** В настоящее время преподавание языков программирования приобретает особое значение при оценке уровня подготовленности выпускников высших учебных заведений к профессиональной деятельности и является одним из наиболее актуальных вопросов системы образования. Многие ученые и специалисты ведут научно-исследовательскую работу с использованием различных форм, содержания, направлений и подходов для эффективного решения данной проблемы. В частности, школа, основанная в 60-е годы XX века академиком В.К.Кабуловым, первоначально занимавшаяся проблемами налаживания системы обучения языкам программирования в высших учебных заведениях нашей республики, сегодня проводит крупные научно-исследовательские работы в области искусственного интеллекта. Также, такие учёные Узбекистана, как М.М.Арипов, А.А.Абдукодилов, Т.А.Азларов, Ф.М.Закирова, А.И.Аширова, У.Ш.Бегимкулов, Т.Ф. Бекмуратов, Р.Р. Бакиев, Г.З. Икромова, М.Х.Лутфуллаев, Н.И. Тайлаков, У.Ю.Юлдашев, создали оригинальные школы в области преподавания информатики. Учеными, имена которых были упомянуты выше, и их учениками были проведены научные исследования по повышению эффективности образовательного процесса, методике преподавания информатики и информационных технологий и технологиям, которые могут быть применены в образовательном процессе, и этот процесс активно продолжается. В частности, А.А. Абдукодилов и Н.Х. Бегматова изучали методические проблемы, связанные с использованием различных технологий (в том числе мультимедийных) в системе образования. Г.М. Закирова вела научно-исследовательскую работу по использованию дистанционных технологий в образовательном процессе. М.М. Арипов и его ученики исследуют современные проблемы преподавания языков программирования.

В мировой педагогической практике также проведено большое количество научно-исследовательских работ, связанных с преподаванием языков и парадигм программирования в различных учебных заведениях. Наши исследования с открытых источников показали, что в странах СНГ существует целый ряд научных работ по методике преподавания языков программирования – более 2200, по методике преподавания информатики –

около 3500, по парадигмам программирования – более 450. Анализ показал, что основная часть этих исследований проводится по следующим направлениям: совершенствование методики преподавания информатики и информационных технологий, включая преподавание языков программирования в различных образовательных направлениях; развитие навыков системного, алгоритмического и логического мышления студентов посредством обучения информатике и информационным технологиям, включая языки программирования; формирование различных компетенций студентов в области программирования; повышение эффективности образовательного процесса на основе применения различных технологий; использование информатики и языков программирования при подготовке специалистов для других областей и т.д. В частности, выдающийся ученый Г.К. Селевко накопил и систематизировал информацию о большом количестве образовательных технологий, которые могут быть применены в образовательном процессе. Такие ученые, как А.Г. Алексанян, А.А. Шунина, R. Vuуua, H. Ruparella изучали проблемы использования облачных технологий в образовательном процессе. K.I. Vaumane, B.M. Kpacин, Dj. Goody, M. Almulla и другие ученые исследовали проблемы, связанные с совершенствованием процесса подготовки учителей информатики, а также с их методическим, техническим и технологическим обеспечением. O. Hazzan, Ю.А. Нежинская, H.B. Сафронова, B.B. Персианов, H.I. Pак, H. Subramani проводили научно-исследовательскую работу, связанную с вопросами формирования и совершенствования методической системы преподавания информатики.

Научные исследования таких ученых, как B.E. Жужжалов, Л.А. Кугель К.Л. Стоякова посвящены техническим и технологическим проблемам использования парадигм программирования в преподавании информатики для различных специальностей. Возможности, преимущества и способы применения технологии виртуальной реальности выявлены в научных исследованиях M. Yildiz, A. Гриншкун, M. Kassem. Такие ученые, как S. Briggs, И. Белоусов, И. Касьянова, исследовали проблему использования адаптивной образовательной технологии в учебном процессе. Среди научных работ, посвященных проблемам использования проектных технологий, можно отметить работы Lipez-Pimental J.C, И.С.Исламбековой и других ученых.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ 561624-ЕРР Наманганского государственного университета: “Развитие модернизации и интернационализации процесса высшего образования Республики Узбекистан”.

**Цель исследования** заключается в совершенствовании методики использования современных образовательных технологий в процессе преподавания предметно-ориентированных языков программирования в высших учебных заведениях.

### **Задачи исследования:**

обобщение психолого-педагогических особенностей языков программирования, истории развития, парадигм и их преподавания в учебных заведениях;

модернизация целей и задач преподавания языков программирования в высших учебных заведениях, адаптация критериев и таксономий оценки качества образования к процессу обучения предметно-ориентированных языков программирования;

совершенствование содержания обучения предметно-ориентированным языкам программирования на примере языка Python с учетом специфики направлений бакалавриата на основе расширенной классификации внутренних и внешних модулей;

выявление и совершенствование психолого-педагогических возможностей современных образовательных технологий (в том числе облачных и проектных образовательных технологий), которые могут быть применены в процессе обучения предметно-ориентированным языкам программирования;

формулирование научно-методических рекомендаций по преподаванию предметно-ориентированного языка программирования Python на основе разработанной методики по теме диссертации.

**Объектом исследования** был определен процесс преподавания предметно-ориентированных языков программирования в высших учебных заведениях, в котором в качестве респондентов приняли участие 543 бакалавров и магистрантов Наманганского, Ферганского, Андижанского государственных университетов.

**Предметом исследования** являются методика, содержание, формы, методы и средства использования современных образовательных технологий при обучении предметно-ориентированным языкам программирования на примере языка Python.

**Методы исследования.** В исследовании использованы методы изучения нормативно-правовой документации, психолого-педагогических и научно-методических литератур по проблеме, методы системно-структурного анализа, тестирование, сравнительный анализ, обобщения, прогнозирования, педагогические наблюдения, беседы, диагностики, специальные психолого-педагогические методики, педагогические эксперименты, методы математической статистики.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

обобщены исторические данные о развитии языков программирования и о тенденциях их преподавания в мире и в нашей республике, а также проанализированы психолого-педагогические особенности их преподавания в образовательных учреждениях сравнением задач и различий парадигм программирования;

интерпретированы цели и задачи преподавания современных языков программирования в высших учебных заведениях на основе квалификационных требований образовательных направлений, адаптированы критерии оценки качества образования по креативным, когнитивным, аффективным и психомоторным категориям, изучены психологические

факторы, которые могут влиять на качество образования, к предметно-ориентированным языкам программирования;

обоснованы необходимость перехода на систему обучения предметно-ориентированным языкам программирования в высших учебных заведениях и причины выбора языка программирования Python в качестве такого языка, усовершенствовано содержание учебного процесса, организованного на основе расширенной классификации внутренних и внешних модулей языка программирования Python, с учётом специфических особенностей образовательных направлений;

предложены новые интерпретации понятий образовательной и проектной технологии, определены психолого-педагогические возможности современных образовательных технологий на основе рекомендаций Международной организации SERASIFT, усовершенствованы методики использования облачных и проектных образовательных технологий в процессе обучения предметно-ориентированным языкам программирования;

разработаны научно-методические рекомендации на основе статистического анализа результатов экспериментальной работы по преподаванию языка Python в высших учебных заведениях и методики его преподавания с использованием современных образовательных технологий, направленные на повышение уровня профессиональной подготовки молодых специалистов.

#### **Практические результаты исследования:**

предложены изменения в учебно-нормативной документации некоторых направлений бакалавриата по преподаванию предметно-ориентированных языков программирования на примере языка программирования Python;

усовершенствована классификация внутренних и внешних модулей предметно-ориентированного языка программирования Python;

рекомендовано содержание обучения языку программирования Python с учетом специфики специальностей, профессиональная деятельность которых связана с обработкой больших объемов информации, и литература, которая может быть использована в образовательном процессе;

усовершенствована методика использования современных облачных и проектных образовательных технологий для процесса обучения предметно-ориентированным языкам программирования в высших учебных заведениях;

разработаны учебные ресурсы (в том числе, один учебник – Obyektga yo‘naltirilgan dasturlash tillari. –Пр.314 МВОНиИ от 17.07.2023, № 907; одна монография – Predmetga yo‘naltirilgan dasturlash tillarini o‘qitish uslubi. – Namangan: Arjumand Media, 2023. -178 с.; три учебные пособия – 1. Dasturlash asoslari (гриф МВиССО от 29.05.2015, №190); 2. Dasturlash asoslari bo‘yicha masalalar to‘plami (гриф МВиССО от 28.05.2017, №434); 3. Python kutubxonalari (гриф НУУз от 31.03.2023, пр.8), один электронный учебник – Python dasturlash tili bo‘yicha elektron darslik. – ВГУ 00908 от 06.01.2023) для использования в процессе обучения языку программирования Python.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается методологическими, методическими, психолого-педагогическими подходами

к поставленным проблемам, опытом ведущих педагогов и методистов нашей республики и мира в области преподавания языков программирования; применением взаимодополняющих методов исследования, соответствующих задачам диссертации; результатами количественного и качественного анализа и теоретическим описанием исследования; репрезентативностью опытно-экспериментальной работы и обоснованностью полученных результатов методами математико-статистического анализа.

**Научное и практическое значение исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в направлении процесса обучения предметно-ориентированным языкам программирования на совершенствование компетенций разработки программных средств студентов различных образовательных направлений с помощью современных образовательных технологий; в формировании научно-методической системы развития интеллектуального потенциала, духовно-нравственного мировоззрения студентов с помощью обучения языкам программирования; в совершенствовании классификации внутренних и внешних модулей предметно-ориентированного языка программирования Python; в развитии у студентов различных образовательных направлений компетенций разработки программных средств за счет организации процесса обучения предметно-ориентированным языкам программирования с использованием современных образовательных технологий; в адаптации критериев оценки креативных, когнитивных, аффективных и психомоторных способностей студентов к предметно-ориентированным языкам программирования.

**Практическая значимость результатов исследования** определяются повышением интереса студентов к программированию, углублением их знаний, развитием навыков и умений самостоятельной творческой работы; повышением уровня подготовленности студентов, дальнейшая профессиональная деятельность которых связана с обработкой больших объемов информации; предложением внесения изменений в учебно-нормативные документы некоторых образовательных направлений; расширением классификации внутренних и внешних модулей языка программирования Python; применением современных образовательных технологий в процессе обучения предметно-ориентированным языкам программирования; формированием специальных научно-методических рекомендаций по использованию современных образовательных технологий в учебном процессе.

**Внедрение результатов исследования.** Результаты работы, предложения и рекомендации по методике использования современных образовательных технологий при обучении предметно-ориентированным языкам программирования:

включены в содержание учебника “Объектно-ориентированные языки программирования” (утвержден приказом Министерства высшего образования, науки и инноваций №314 от 17 июля 2023 г.; разрешение на публикацию №314-62). В результате создан образовательный ресурс, который

можно использовать в процессе обучения объектно-ориентированным языкам программирования;

были использованы при выполнении задач, поставленные в рамках проекта CLASS, выполненного в рамках программы ERASMUS (Справка Ташкентского государственного университета им. Низами №02-07-2075/04 от 3 июня 2023 года). В результате расширена возможность изучения учебно-правовой документации некоторых образовательных направлений бакалавриата;

содержатся в учебнике “Объектно-ориентированные языки программирования” (Справка Ташкентского государственного университета им. Низами № 02-07-2075/04 от 3 июня 2023 года, разрешение на публикацию №314-62). В результате достигается повышение эффективности процесса обучения предметно-ориентированным языкам программирования;

были использованы в рамках проекта “Компьютерные имитационные модели “OT-Atex-2018 - 519. виртуальные ресурсы web - создание программного обеспечения приложения” I-2016-4-15 и внедрены в процесс создания программного обеспечения для использования библиотечных ресурсов в сети на основе мобильной связи (на примере высших учебных заведений в Самаркандском государственном университете в 2018-2020 годах (Справка Ташкентского государственного университета им. Низами №02-07-2075/04 от 3 июня 2023 года). В результате расширена возможность повышения эффективности преподавания предметно-ориентированных языков программирования как современной парадигмы обучения программированию в высших учебных заведениях;

были использованы в обращении в Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан (ныне Министерство высшего образования, науки и инноваций) по внедрению выработанных предложений и рекомендаций в процесс преподавания предметно-ориентированных языков программирования в высших учебных заведениях; получен официальный ответ данного министерства (письмо Министерства высшего и среднего специального образования Узбекистана №11-5/3-65 от 23 января 2022 года). В этом письме министерства заявлено, что рекомендации для внедрения в образовательный процесс предметно-ориентированных языков программирования будут использованы по возможности. В результате на курсах повышения квалификации по направлению образования “Программная инженерия” был введен модуль “Предметно-ориентированные языки программирования”. В учебных программах для многих образовательных направлений “Язык программирования Python” рекомендуется в качестве предмета по выбору ВУЗов.

**Апробация результатов исследования.** Результаты научно-методических исследований, полученные в рамках данной диссертации были обсуждены на 6 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 36 научных работ, в том числе 1 учебник, 1 электронный

учебник, 2 учебных пособия, 2 монографии, 2 учебно-методических пособия и 14 статей в научных изданиях, в том числе, 11 в республиканских и 3 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан к публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, 222 страниц текста, общего заключения, списка использованной литературы и приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во Введении обосновывается актуальность темы диссертации, излагается степень изученности проблемы, определяются цель, задачи, объект и предмет исследовательской работы, приводятся сведения о соответствии исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии в республике и научной новизне исследования, достоверности результатов, теоретической и практической значимости, внедрении результатов в практику, публикации, структуре исследовательской работы.

В I главе диссертации - **“Теоретические основы преподавания языков программирования в высших учебных заведениях”** - описаны общие понятия, тенденции и краткая история развития языков программирования. Отмечено, что из 9000 языков программирования, разработанных за короткий исторический период, в современной практике программирования используются лишь около 50. Меняющиеся требования и ограниченные ресурсы для разработки программного обеспечения создают острую потребность в новых языках программирования и в программных средствах. Эта ситуация создает проблемы, связанные с выбором языков программирования для обучения в высших учебных заведениях и методики повышения эффективности образовательного процесса.

Базовые знания по программированию студенты получают в средних общеобразовательных школах. Поэтому в целях обеспечения системности и последовательности в преподавании информатики и ИКТ, в том числе языков программирования в вузах, приведена краткая аналитическая информация о современном состоянии преподавания «Информатики и ИКТ» в средних общеобразовательных школах. Здесь основное внимание было уделено действующему плану и содержанию предмета. Учащиеся, обладающие соответствующими навыками и компетенциями по программированию и приобретёнными личностными качествами, станут активными участниками цифрового общества и послужат важной основой для осознанного выбора дальнейшего вида деятельности. Кроме того, было показано, что эти качества положительно скажутся на реализации продвигаемой Президентом стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030».

В практике программирования считается недостаточным глубокого знания того или иного языка программирования. Помимо этого, требуется наличие необходимых навыков и компетенций по парадигмам

программирования. Парадигмы и языки программирования оказывают огромное влияние на процесс обучения языкам программирования в вузах и имеют большое значение при оценке уровня профессиональной готовности молодых специалистов.

Парадигмы программирования – это есть наборы идей и концепций, определяющие способов подхода к процессу разработки программ.

Проще говоря, парадигмы определяют способов подхода к процессу разбиения задачи на компоненты (подзадачи), позволяющие упростить процедуру создания программных продуктов. Обычно они не привязаны к конкретному языку программирования.

Существуют следующие парадигмы программирования: императивная (процедурная); функциональная; модульная; параллельная; логическая; объектно-ориентированная; компонентно-ориентированная; предметно-ориентированная и аспектно-ориентированная.

Среди этих парадигм наиболее важной для нашей работы является предметно-ориентированная парадигма (англ. Domain Specific Language – DSL, “язык для предметной области”), воплощающая в себе подходов к процессу разработки приложений по задачам, относящимся к конкретной предметной области.

Хотя большинство современных языков программирования поддерживает множество парадигм программирования, для каждой из них предпочтителен определенный тип парадигмы.

В результате овладения парадигмами программирования студентами приобретаются различные компетенции, связанные с их будущей профессиональной деятельностью. В процессе обучения парадигмам достигаются ряд образовательных, воспитательных и развивающих целей. В частности, глубокое изучение парадигм программирования помогает достичь следующих развивающих целей обучения: логическое и системное мышление; улучшение памяти; правильное обобщение информации; правильные и обоснованные умозаключения; разделение первичных и вторичных данных; сравнение, обобщение, анализ; плановая организация своей деятельности; выявление существенных факторов предмет; конструирование процессов и событий; прогнозирование результатов наблюдений, алгоритмическое мировоззрение.

Изучение различных парадигм программирования помогает программистам развивать следующие качества: плановая и эффективная организация своей деятельности; чувство долга, ответственность; обязательность; бережливость; справедливость; умение управлять своими эмоциями и коллективом.

С программисткой точки зрения понятие модуля интерпретируется как “библиотека методов и функций, каждая из которых независима и предназначена для полного решения небольшой конкретной задачи”.

Анализ показал, что язык программирования Python состоит из большого количества модулей (около 250 внутренних и более 100 внешних модулей). Поэтому, определение существующих модулей и их состав крайне

важно. Потому что, определение функции и объема каждого модуля, входящего в состав языка программирования, дает возможность преподавать предметно-ориентированные языки программирования в разных образовательных направлениях с учетом специфики профессиональной деятельности специальностей. Развивая идею, предложенную Д. Хеллманном, классификацию модулей языка Python можно расширить до 37 классов (250 внутренние модули – на 24 (Таблица 1) и более 100 внешние – на 13 (Таблица 2)) классов. Каждый класс охватывает конкретную предметную область науки.

**Таблица 1.**

**Классификация внутренних модулей языка программирования Python.**

<b>Классы</b>	<b>Список модулей</b>
Работа с текстами	string, textwrap, re, difflib, grep, stringprep, extview;
Структура данных	enum, collections, collection.abs, array, heapq, bisect, queue, struct, weakref, copy, pprint;
Алгоритмические	functools, itertools, operator, contextlib;
Время и дата	time, datetime, calendar;
Математика	decimal, fractions, random, math, cmath, statistics, numeric;
Файловая система	os.path, pathlib, glob, fnmatch, linecache, tempfile, shutil, filecmp, mmap, mimetypes, codecs, io, code, filelist, genericpath, mimetypes, quopri, ntpath, outwin, plistlib, posixpath, setuputils;
Базы данных, обмен информацией и постоянное хранение	pickle, pickletools, copyreg, shelve, dbm, dbm.dumb, dbm.gnu, dbm.ndbm, sqlite3, xml.etree, Elementtree, csv, aifc, chunk, binascii, binhex, xdrlib, msilib, netrc, query, unicodedata, uu, spwd (unix), grp (Unix);
Архивация файлов	zlib, gzip, bz2, tarfile, zipfile, lzma, zipapp, zipimport;
Криптография	hashlib, hmac, crypt, encoding, h1, secrets;
Параллельные вычисления, потоки и процессы	ubprotsess, signal, threading, multiprotsessing, asyntsio, concurrent.Futures;
Обмен информацией в сети	ipaddress, socket, selectors, select, sockecerver, asyncore, asynchat, mb1, nntplib, poplib, prc, telnetlib;
Интернет	base64, browser, email, ftplib, imaplib, json, http.client, http.cookiejar, http.cookies, http.server, html, html.entities, html.parser, h2, nturlpath, mailbox, mailcap, squeezer, ssl, smtplib, smtpd, urllib.parse, urllib.request, useurlib.Robotparser, uuid, webbrowser, xml.prscient, xml.prsserver, xml.client, xml.server,
Блоки разработки приложений	argparse, token, getopt, readline, getpass, cmd, wsgiref, shlex, pipes (unix), configparser, logging, pty (Unix), fileinput, ftsntl (Unix), pyshell, MacOSx, atexit, shed,

	py_compile, sidebar;
Интернационализация и локализация программ	gettext, locale, zoneinfo;
Средства разработки программ	pydoc, ParenMatch, sched, dataclasses, ctypes, curses, curses.ascii, curses.panel, curses.textpad, cProfile, hochot, pstats, builtins, xxsubtype, doctest, unittest, trace, traceback, cgitb, pdb, debugger, timeit, profile, tabnanny, compileall, pyclbr, venv, ensurepip, bdb, contextvars, configdialog, help_about, idle, idle_test, idlib, delegator, distutils, dynoption, e1, errno, faulthandler, formatter, h3,help, gyperparser, iomenu, keyword, lib2to3, marshal, pydoc, pyexpat, PyParsing, rlcompleter, search, sre_compile, sre_constants, sre_parse, stat, symtable, test, tty (UNIX), zoomheight, zzdummy;
Средства время выполнения программ	sys, msvcrt, site, codeop, os, nt, winreg, platform, resource, gts, sysconfig, cgi, reprlib, runscript, tooltip, tracemalloc, types, typing, undo;
Средства языков	warnings, abc, dis, inspect, tokenize;
Работа с модулями и пакетами	importlib, pkgutil, pip, zipimport, imp, modulefinder, multicall, opcode, pkg_resource, redirector, runpy, syslog, nis (unix);
Работа с изображениями	antigravity, colorsys, colormath, config_key, graphlib, scrolledlist, tkinter, turtle, turtledemo;
Грамматика	ast, optparse;
Работа со звуком	audioop, autocomplete, sndhdr, sunau, wave, winsound;
Распознавание образов	Imghdr

**Таблица 2.**

**Классификация внешних модулей языка программирования Python**

<b>классы</b>	<b>Список модулей</b>
Разработка программных средств	Colorama, Cookiecutter, Delorean, Multidiff, Pipenv, pyExpect, Python-fire, Prettytable, Progressbar, Sentry, Sh, Uuid;
Data Science и математика	SciPy (Say pay), Matplotlib, Pandas, NumPy, Sympy, Teano, Chainer;
Работа с файлами	Gensim.
География, геология, геодезия	Folium, Gdal/OGR, pyproj, Shapely, Mapnik, GeoDjango, GmPlot, BaseMap;
Графические интерфейсы	wxPython, PyGObject, Pmw, WCK, Tix, tree;
Инженерия	Docker, Pint, PySpice, SkiDl;
Работа с интернет	Beautiful Soup, Libgmail, jabberpy, Requests, Twisted

Химия и медицина	ChemPy, pylj, Awesome Python Chemistry;
Криптовалюта	SimpleCoin;
Базы данных	Fuzzywuzzy, Gadfly,MySQLdb, PyGreSQL, PyTables SQLAlchemy, KinterbasDB;
Mac OS	py2app, PyObjC;
Нейронные сети	Keras, PyTorch, sikit-learn, Som-cp, Pylearn2, Nilearn, Detectron;
Работа со звуками	pySonic, pyMedia, PMIDI, Mutagen;
Разработка игр	Pygame, Pyglet, pyOpenGL;
Изображение и видео	PIL, Gdmodule, Video Capture, pyscreenshot, MoviePy, VPython;
USB и параллельные порты	PyUSB, PySerial, USPP;
Время и дата	Delorean;
Веб-страницы	Beautiful Soup, Flask, Scrape, Mechanize, Libgmail, Google, Maps, Requests, Selenium, pyquery, WhatWaf, Twisted, jabberpy, Sentry;

Данная классификация служит основой для усовершенствования содержания обучения языку программирования Python на основе специфических характеристик различных образовательных направлений. Как видно из таблиц 1 и 2, язык программирования Python позволяет упростить процесс разработки приложений для задач примерно в 40 предметных областях.

Во II главе диссертации под названием “Научные основы преподавания предметно-ориентированных языков программирования в высших учебных заведениях” описаны цели и задачи преподавания предметно-ориентированных языков программирования в вузах. В соответствии с ним цели и задачи преподавания определяются следующим образом.

Цель обучения предметно-ориентированным языкам программирования (ПОЯП) на примере Python в высших учебных заведениях:

Подготовка специалистов, обладающих достаточным уровнем систематизированных знаний, умений и навыков по целенаправленному и целесообразному использованию современных компьютерных и информационно-коммуникационных технологий (в том числе предметно-ориентированных языков программирования) в соответствии с их профессиональной деятельностью в цифровом обществе.

Задачами преподавания ПОЯП на примере Python в высших учебных заведениях являются: обучение студентов работе с современными языками программирования и парадигмами, и программным обеспечением; ознакомление студентов с принципами разработки программ с использованием парадигм предметно-ориентированного программирования; обучение основным структурам предметно-ориентированного языка программирования на примере Python; овладение основами работы с

алгоритмами обработки данных различных форм и содержания; обучение студентов модулям языка программирования Python и их компонентам в соответствии со специфическими особенностями выбранной специальности; формирование, совершенствование и развитие у студентов навыков и компетенций целенаправленного и целесообразного использования возможностей языка Python.

Правильное решение поставленных целей и задач способствует формированию и совершенствованию у обучающихся общекультурных компетенций, соответствующих установленным квалификационными требованиями образовательных направлений и 6-му квалификационному уровню общепрофессиональной и Национальной квалификационной рамки.

В диссертации исследуются проблемы образовательных критериев оценки знаний по ПОЯП. Эффективность обучения технологиям предметно-ориентированного программирования на примере Python напрямую зависит от педагогических и психологических критериев образовательного процесса. Исследуются 4 категории.

**Когнитивные цели** с точки зрения обучения ПОЯП включают в себя: усвоение и пересказ обучающимися представленных учебных материалов; понимание знаний, назначения операторов и элементов среды программирования; умение использовать знания по предметной области.

**Креативные цели** служат формированию творческих способностей студентов и включают в себя следующие задачи: формирование новых комбинаций на основе усвоенных учебных материалов; умение мыслить алгоритмически; применение знаний (действий, модулей и методов) по предметно-ориентированному языку программирования целенаправленно, в соответствии с ситуацией; применение именно той части знаний, которая относится к предметной области рассматриваемых задач; создание полезных и законченных программ для поставленной задачи; генерирование наилучших приложений.

**Аффективные цели** обучения акцентируют внимание на следующих качествах студентов: развитие устойчивого интереса к программированию; ощущение удовлетворённости от результатов программы; формирование внутренних переживаний и интересов; осознание важности программирования в рамках выбранной ими профессии; стремление продемонстрировать умения и навыки программирования в профессиональной деятельности.

В процессе изучения языков программирования студенты приобретают следующие **психомоторные характеристики**: общение с компьютером; создание приложений; исследование оптимальных решений; усовершенствование программ; целеустремленность, настойчивость и др.

В диссертации разработаны критерии для вышеуказанных категорий. В частности, когнитивные таксономии для обучения предметно-ориентированному программированию определяются с помощью Таблицы 3.

**Таблица 3.**

## Когнитивные критерии

категории	характеристики
<p><b>ЗНАНИЕ:</b> Эта категория относится к способности запоминать и пересказывать учебный материал. Здесь речь идет о полном освоении материала, начиная с конкретной информации. Общей чертой этой категории является запоминание основных понятий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения алгоритма;</li> <li>- система команд языка;</li> <li>- правила работы со средой;</li> <li>- основные понятия ПОЯП;</li> <li>- термины и определения;</li> <li>- основные компоненты проекта;</li> <li>- освоение задач модулей и их компонентов.</li> </ul>
<p><b>ПОНИМАНИЕ:</b> Признаком понимания является умение переводить информацию из одной формы в другую, с одного языка на другой, например, выразить проблему с помощью инструкций языка программирования. Понимание считается более приоритетным, чем знание.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разъяснение условия задачи;</li> <li>- описание идеи решения проблемы;</li> <li>- создание новых задач, адекватных поставленной цели;</li> <li>- построение математической модели;</li> <li>- правильное определение входящих и выходящих данных;</li> <li>- выделение подходящих модулей и методов ПОЯП по назначению;</li> <li>- знать правила изменения свойств объекта по мере необходимости.</li> </ul>
<p><b>ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ:</b> Сюда входят самостоятельный выбор и применение правил, методов, понятий, сведений и принципов по назначению. Данный результат считается более приоритетным, чем понимание.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение самостоятельно выбирать необходимые средства ПОЯП;</li> <li>- умение использовать средства ПОЯП целенаправленно по мере необходимости</li> <li>- разработка проектов.</li> </ul>
<p><b>АНАЛИЗ:</b> Умение разделять задачи на составные части (компоненты) и определять различия, общности и отношения между ними. Эффект от понимания существующих отношений выше, чем у предыдущих категорий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение анализировать процесс разработки приложения;</li> <li>- умение анализировать задачу и разделять ее на подзадачи;</li> <li>- умение определять конкретные действия, необходимые для решения поставленной задачи.</li> </ul>
<p><b>СИНТЕЗ:</b> Это означает создание новой структуры из мелких элементов, взятых по отдельности. Соответствующие результаты свидетельствуют о наличии творческой активности с возможностью создания новых программ и структур.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация процесса обеспечения ожидаемого результата путем объединения подзадач с помощью отдельных действий;</li> <li>- использование отдельного модуля и его конструктивных элементов по назначению;</li> <li>- разработка законченного проекта, ведущего к цели.</li> </ul>

<p><b>ОЦЕНКА:</b>          Это означает возможность оценки достигнутые результаты на основе имеющейся теоретической и практической информации и методов в соответствии с поставленной целью. Сюда относится и умение оценить работу программы на основании явных признаков.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение корректности разработанных приложений по результатам их работы;</li> <li>- определение совместимости входящих и исходящих данных;</li> <li>- рассуждения с использованием имеющейся информации;</li> <li>- умение делать выводы о результатах программы.</li> </ul>
---	--

В условиях современного этапа развития, так называемой цифровой экономики, выпускники высших учебных заведений должны соответствовать следующим требованиям: умение использовать в своей практике современные языки программирования; умение работать с современным программным обеспечением и информационно-коммуникационными технологиями; умение создавать новое, несложное программное обеспечение в соответствии с мерой необходимости; обладание системными знаниями, дающими возможность применять знания и умения в нестандартных ситуациях; принятие самостоятельных решений; умение использовать современные программные, информационные, технические и другие средства управления производством; умение работать индивидуально и в команде; ощущение высокой ответственности.

В подготовке бакалавров-выпускников с вышеуказанными качествами имеет большое значение обучение языкам программирования в соответствии с направлениями специальностей. Для определения своего места на современном рынке труда в условиях жесткой конкуренции, молодому специалисту, вступающему в самостоятельную жизнь, помимо профессиональных знаний важными критериями являются следующие качества: приспособляемость к быстро меняющейся информационной среде; осведомленность об основах работы в цифровом формате, языков программирования и умение пользоваться ими для решения задач, относящихся к своей профессиональной деятельности; умение извлекать полезную информацию из имеющегося набора данных; способность принимать самостоятельные и обоснованные решения; готовность к приобретению новых знаний; коммуникативность; креативность в сфере своих профессиональных обязанностей; компетентность в решении личных, профессиональных и коллективных проблем различной формы и содержания.

Решение с помощью программных продуктов проблем, связанных с профессиональной деятельностью, требует от специалистов следующих навыков и квалификации: обобщение и соединение знаний в данной области; умение видеть события, процессы или объекты вместе с их характеристиками; выделение основных и второстепенных характеристик проблем; определение входящих и исходящих данных по условию задач; определение эффективных способов решения проблемы; построение логической последовательности решения задачи; разработка программного продукта; получение результатов с

помощью компьютера; принятие полезных решений на основе полученных результатов.

Для подготовки специалистов с такими возможностями необходимо выбрать один из предметно-ориентированных языков программирования (например, Python) для обучения в вузах. Ученые предлагают выбирать язык программирования для обучения, исходя из следующих критериев: простота обучения; универсальность; прикладной характер; предметное предназначение; востребованность; открытость в использовании. В последние годы рейтинг востребованности этого языка высоко оценивается различными экспертными группами (ТЮВЕ, PYPL, HeadHunter и др.). Поскольку язык программирования Python соответствует всем вышеуказанным критериям, было бы целесообразно выбрать его для преподавания в высших учебных заведениях.

III глава диссертации на тему **“Методика преподавания предметно-ориентированных языков программирования с помощью современных технологий в высших учебных заведениях”** посвящена современным образовательным технологиям и методике их использования, которые могут способствовать повышению эффективности процесса обучения. Глава начинается с предложений по включению в учебные и нормативно-правовые документы в области обучения предметно-ориентированных языков программирования. Основные понятия, определенные в ГОСТ и относящиеся к учебно-воспитательному процессу, были переосмыслены с точки зрения основ программирования, информатики и информационно-коммуникационных технологий. Например:

**Знания** – это отражение в сознании студентов (или пользователей) сформированной информации о целесообразном и целевом использовании компьютеров, информатики, ИКТ, программном обеспечении и о разработке новых программных средств в личной практике.

**Компетентность** – это пригодность или приспособленность к применению в профессиональной деятельности имеющихся знаний, умений и навыков по основам программирования, информатики и ИКТ.

В общем, программисты и пользователи – это те, кто в своей профессиональной деятельности взаимодействует с компьютером. Программисты разрабатывают новые программные средства, а пользователи целенаправленно используют их в своей практике. В данной главе исследуются проблемы подготовки специалистов в образовательных учреждениях, имеющих характеристики, присущие обеим группам.

В диссертации проанализированы рекомендованные учебные планы по ряду направлений образования и типовые программы предусмотренных в этих планах предметов, связанных с информатикой и ИКТ, и рекомендованы изменения с точки зрения требований цифрового общества. В том числе, в рамках преподавания предмета «Цифровые и информационные технологии» в направлениях 52202200-информационное обслуживание и связи с общественностью, 5230100-экономика, 5230200-менеджмент, 5232200-эконометрика, 5232300-региональная экономика, 5311500-геодезия и

картография, 5520100-социальная работа, 512020-теория перевода в зависимости от специфики профессиональной деятельности, предлагается решить следующие вопросы: пересмотреть типовые программы с программисткой точки зрения; изменить язык программирования на Python и начать обучение основам программирования на этом языке во всех образовательных направлениях, чья деятельность связана с обработкой большого объема информации; включить в типовые программы предмета преподавание соответствующих модулей языка Python с учетом специфики профессиональной деятельности; переносить этого предмета для непрограммистов на I или II семестр, а для программистов на более поздние семестры.

При эффективном решении этих задач знания, умения и навыки, приобретенные студентами по языку программирования Python, могут быть использованы в следующих семестрах для освоения других предметов, в профессиональной и педагогической практике. Также появятся возможности для применения этих знаний во всех видах профессиональной деятельности, указанных в квалификационных требованиях для всех направлений образования, профессиональная деятельность которых связана с обработкой информации. Определены содержание предметно-ориентированных языков программирования и рекомендована основная литература для преподавания предмета, исходя из специфики образовательных направлений (Таблица 4).

**Таблица 4.**

**Список рекомендуемых внутренних и внешних модулей для обучения по некоторым направлениям бакалавриата**

<b>№</b>	<b>Бакалавриат и смежные направления</b>	<b>Рекомендуемые внутренние и внешние модули</b>
1	Экономика и финансы	NumPy, SciPy, Pandas, matplotlib, itertools, time, datetime, calendar, statistics, decimal, Sqlite3, MySQLdb, zipfile, locale, zoneinfo, PyTables, Chainer, SimpleCoin.
2	Геология, география, геодезия, кадастр	Gdal/OGR, Seaborn, Shapely, Mapnik, geoDjango, Matplotlib, Dolerean, NumPy, pyproj, PyGreSQL, locale, SciPy, zoneinfo, Folium, GmPlot, BaseMap
3	Химия, медицина	keras, numpy, SymPy, pandas, decimal, fractions, random, array, statistics, ChemPy, pylj, Chemistry, iPython, matplotlib.
4	Биология, биоинформатика	Pymol, Pytorch, keras, NumPy, SumPy, pandas, decimal, fractions, random, statistics, ChemPy, pylj, Awesome Python Chemistry, iPython, matplotlib.
5	Журналистика	abc, string, PyQt5, PyTorch, NLTK, Scikitlearn, textblob, multiprocessing, Tweepy, Bokeh, Flask, matplotlib, keras, tensorflow, textwrap, textviev.
6	Социальная сфера,	array, numpy, random, matplotlib, psychopy, os,

	психология	os.path
7	Физика	Mathplotlib, numpy, array, decimal, itertools, kahansum, chargearray, legendry, psis, triang, jacobi, ludec, grdec, bisection, scipy, tkinter, vpython, sympy
8	Математика	array, calendar, chainer, cmath, datetime, decimal, fractions, itertools, NumPy, Pandas, keras, math, mathplotlib, MySQLdb, operator, PyQt5, random, SciPy, Sqlite3, statmodels, statistics, SymPy, teano, time, tensorflow, zipfile
9	Прикладная математика, информатика, программный инжиниринг, инженеры (вместе со смежными направлениями)	модули для обучения могут быть выбраны из 4-таблицы в соответствии с потребностями, ситуациями и возможностями. В качестве примера рекомендуются следующие модули: binarytree, NumPy, SymPy, SciPy, array, Pandas, math, mathplotlib, string, cmath, operator, itertools, dolerean, fractions, time, datetime, calendar, random, decimal, Sqlite3, zipfile, Flask, Django, MySQLdb, Selenium, SQLAlchemy, keras, chainer, statistics, teano, MoviePy, VPython, Plotly, PyQt5, PyGame, os.path, shutil и др.

Для образовательных направлений, деятельность которых связана с обработкой информации, следующих тем по языку программирования Python в качестве обязательных рекомендуются включить в типовые программы соответствующие предметы (например, «Основы алгоритмизации и программирования», «Цифровые и информационные технологии» и др.) (Таблица 5).

**Таблица 5.**

**Рекомендуемые темы для обучения языку Python.**

№	Темы
1	Язык программирования Python. Алфавит. Переменные и константы. Правила записи арифметических выражений. Типы данных и их преобразование из одного типа в другой. Команды ввода и вывода данных и способы их применения на практике. Линейные приложения. Библиотека Math.
2	Методы организации разветвленных и повторяющихся процессов
3	Работа со списками
4	Организация словарей и коллекций и выполнение действий по ним
5	Создание файлов, запись, чтение и обработка информации
6	Объявление и реализация новых функций, лямбда-функции и декораторов. Создание новых модулей
7	Объявление классов и объектов и их использование на практике.
8	Библиотека Matplotlib
9	Основы работ с модулями Keras и PyTorch
10	Библиотека ScyPy
11	Библиотека Itertools

В оставшиеся часы обучения рекомендуется использовать информацию из таблицы 5 для изучения модулей Python, предназначенных для решения типичных задач образовательного направления.

В диссертации большое внимание было уделено влиянию некоторых психологических факторов, характерных для современных студентов в качестве процесса обучения языкам программирования. Разработаны рекомендации по использованию этих факторов в повышении качества учебного процесса.

По мнению ряда ученых, при отсутствии комплекса специальных мероприятий, основанных на активном обучении, цепочка действий, направленная на познание, не превратится в гибкую деятельность, уменьшится эффективность учебного процесса, снизится мыслительная активность студентов, и пропадает желание приобретать новые знания.

Согласно выводам группы учёных под руководством академика А.М. Газалиева, личностные характеристики студентов меняются в зависимости от этапов обучения. Это указывает на то, что характеристики образовательных этапов (курсов) являются важными факторами организации процесса обучения программированию с высокой эффективностью, и их необходимо учитывать.

Кроме того, информация об учете специфики учебных курсов и разделении студентов на группы по их учебной деятельности и причинам поступления позволяет эффективно организовать учебный процесс по программированию и повышать качество образования.

В части диссертации, посвященной обзору некоторых современных педагогических технологий, которые могут быть использованы в образовательном процессе в вузах, приводятся авторские размышления об образовательных и педагогических технологиях. В частности, было предложено новое определение термина педагогической технологии, способствующее обобщению взглядов многих ученых.

**Образовательная технология** – это с высокой вероятностью гарантирующий ожидаемые образовательные результаты комплекс всех человеческих, нормативно-правовых, педагогических, технических и программных факторов, и последовательность действий, которые могут быть использованы на основе определенной парадигмы.

Далее, в работе описываются рекомендуемые современные образовательные технологии для обучения языкам программирования. Эти технологии были выбраны в соответствии с выводами международной академии Serosift Academy (ведущая компания-разработчик программного обеспечения для образования, США). К ним относятся: технология виртуальной реальности; адаптивное обучение; образовательные технологии на основе искусственного интеллекта; использование технологий 5G в образовании; автоматизированное обучение; обучение на основе компетенций; аналитическое обучение.

Педагогические возможности указанных образовательных технологий представляются в диссертации. Этим технологиям можно использовать ещё и в комбинированном виде. Стоит отметить, что ни одна образовательная технология не рекомендуется в качестве эффективной технологии. Основанием для выбора учителями той или иной образовательной технологии для текущих занятий служит следующее: учебные цели и задачи; содержание текущей темы; специфические особенности студенческой аудитории, в том числе уровень готовности к освоению предмета; наличие у студентов стимула к освоению предмета; методика изложения учебного материала; педагогические условия; доступные технические и дидактические средства.

Облачные технологии являются одной из технологий, которые все больше входят в образовательный процесс. В диссертации усовершенствованна методика использования данной технологии, указаны педагогические условия, необходимые для успешного ее применения, изложена методика работы с порталом Google Classroom на примере облачных технологий.

Также указывается на то, что настало время разработать нормативно-правовые основы внедрения облачных образовательных технологий в высших учебных заведениях, определить и внедрить в практику меры по их внедрению. При организации практических занятий по основам программирования рекомендуется использовать среды on-line программирования, такие как ideone.com, online-ide.com, codechef.com.

Из-за совпадения форм и содержания проектные технологии приобретают особое значение в обучении предметно-ориентированным языкам программирования. Сегодня в сфере обучения основам программирования проектная технология переформируется как один из эффективных методов современного образования. Хотя эту технологию считают одним из “старых” методов, она стала приобретать новое значение в современной образовательной среде. Основу этой технологии, которую многие педагоги рекомендуют внедрять в практику как одну из основных образовательных технологий XXI века и “методику, которую должен знать каждый учитель”, составляет метод, на чём базируется разработка проектов.

**Проектирование** программного обеспечения означает выражение цепочки логических связей между его составляющими в форме, удобной для разработки программного продукта.

Использование метода проектов в учебном процессе предполагает обучение студентов разработке плана достижения ожидаемых результатов путем пошагового решения учебной (или практической) задачи и его реализации. Важнейшая особенность этого метода заключается в самостоятельном получении знаний студентами. В такой ситуации учитель выступает в роли менеджера и консультанта.

Проектные образовательные технологии включают в себя все средства и методы, необходимые для применения метода проектов в процессе образования. Метод проектов был предложен американским философом-педагогом Джоном Дьюи (1859-1952) и его учеником У. Х. Килпатриком в начале XX века, в котором организация учебного процесса основывается на

знаниях, полученных из жизни, на заинтересованности учащегося и его активном стремлении к приобретению новых знаний. Настоящим образованием эти ученые считают знания, полученные в результате специально организованных экспериментов. По словам Дж. Дьюи, «обучение через выполнение означает организацию деятельности учащихся, направленной на самостоятельное решение задач. Метод проектов должен оставаться одним из таких методов». Эти идеи нашли свое отражение в преподавании предметно-ориентированных языков программирования.

Для того чтобы студенты активно усваивали предлагаемые знания, они должны чувствовать, что эти знания обязательно пригодятся им в дальнейшей работе. Для этого необходимо ставить перед студентами задачи профессионального значения. В процессе решения таких задач студенты приобретают такие компетенции, как прогнозирование результатов, понимание, применение на практике, проведение экспериментов. Во время обучения они действуют под девизом «Мне обязательно понадобятся все знания, которые мне нужно знать, и я знаю, где и как их использовать».

В процессе использования проектных технологий для образовательных целей, на занятиях учащиеся приобретают ряд навыков и компетенции, которые считаются важными в цифровом обществе.

Этапы разработки проектов можно описать с помощью алгоритма:

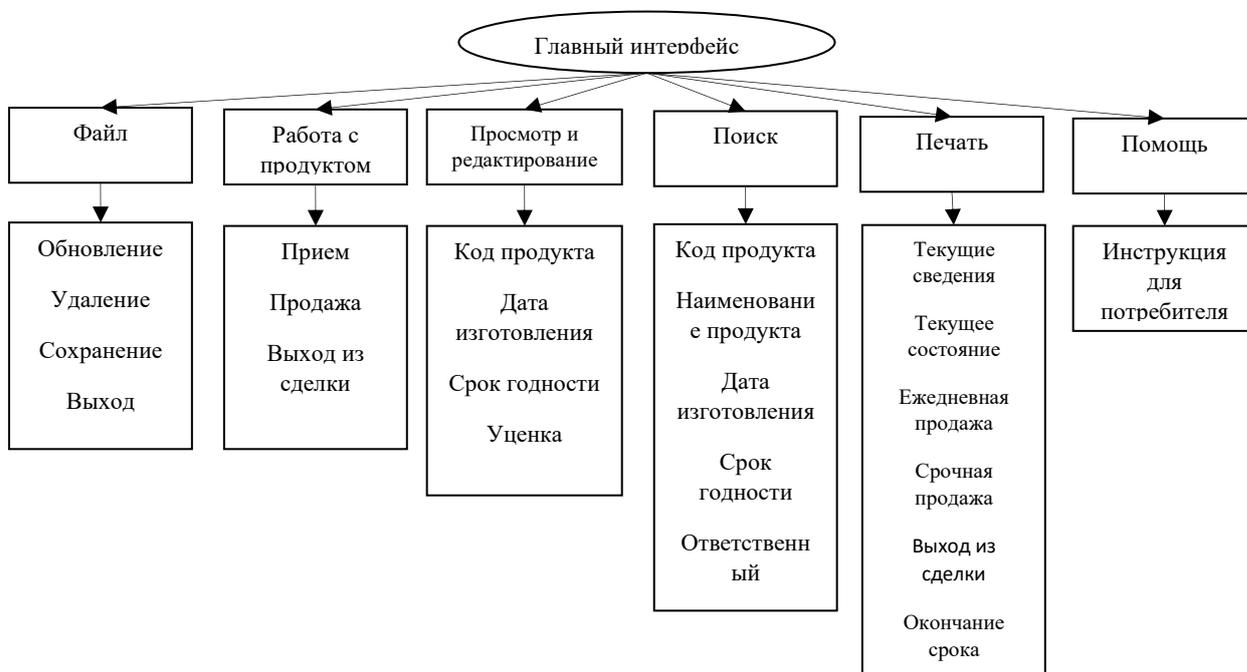
- 1) произвести углубленный анализ содержания главной задачи (постановка цели);
- 2) произвести разделение главной задачи на подзадачи (составные части);
- 3) продолжать 2-й шаг до тех пор, пока подзадачи не будут решены с помощью одного из методов или операторов предметно-ориентированного программирования;
- 4) логически связать составные части для достижения конечной цели, т.е. разработать проект решение главной задачи.
- 5) произвести формализацию и анализ результатов проекта;
- 6) сделать вывод.

После построения алгоритма проектирования для его реализации используются средства предметно-ориентированного программирования.

Для обучения студентов работе с проектными технологиями необходимо формировать у них умения и навыки действовать на основе приведенного выше алгоритма. Для этого преподавателям рекомендуется переходить к применению проектной технологии, только после предоставления студентам теоретической информации по соответствующему модулю или теме. Предлагаемые студентам проекты могут быть краткосрочными (для одной пары) или долгосрочными (для конкретного модуля учебного материала, курсовой, выпускной работы, магистерской диссертации и т.п.). Естественно, такие проекты выполняются учащимися самостоятельно и носят вполне практический характер. При необходимости преподаватель предоставляет образцы выполнения проектов, участвует в процессе разработки проекта с методическими рекомендациями. В качестве

примера для построения простого проекта студентам может быть предложена следующая задача: *Создать базу данных для магазина.*

Разработка программного обеспечения для этой задачи включает разделение ее на отдельные подзадачи и определение кнопок интерфейса. После этого можно построить проект, представленный на рисунке 1.



**Рисунок 1. Укрупнённый проект для магазина.**

Такие проекты показывают студентам как минимум те случаи, которых необходимо учитывать при разработках программных средств, и служат хорошей наглядной базой для решения поставленной задачи. Видно, что использование технологий проектирования предоставит большие удобства программистам за счет упрощения и показательности сложного и комплексного процесса разработки программного комплекса. Такая ситуация позволяет студентам в дальнейшем дорабатывать новые версии пакетов программ, редактировать, расширять за счет дополнительных факторов.

IV глава диссертации - **“Содержание экспериментальной работы, форма проведения и анализ полученных результатов”** - посвящена процессу изучения влияния предложений и рекомендаций, разработанных в рамках темы, на процесс преподавания предметно-ориентированных языков программирования.

Экспериментально-проверочная работа была организована среди студентов IV курса Наманганского государственного университета, направления бакалавриата 5130200-Прикладная математика и информатика и бакалавров IV курса Ферганского государственного университета, направления 5130200-Прикладная математика и магистрантов специальности 5A130200 - Прикладная математика и информационные технологии. План проведения работ составлен в следующей последовательности:

**I.** Проведение опроса среди студентов для изучения и анализа реальной

ситуации относительно ряда факторов (социальных, материальных, психологических и других), которые могут повлиять на уровень усвоения знаний.

**II.** Перед началом эксперимента определяется уровень готовности студентов к изучению языка программирования Python. Для этого предлагается 20 тестовых вопросов разного уровня сложности по информатике, алгоритмизации и программированию. Эти результаты будут учтены в итоговой статистической обработке данных.

**III.** Выявление определенных психологических состояний у студентов во всех трех высших учебных заведениях.

**IV.** Анализ рабочих учебных планов курсов бакалавриата, отобранных для контроля в обоих высших учебных заведениях;

**V.** Определение содержания обучения предметно-ориентированным языкам программирования на примере языка Python;

**VI.** Организация преподавания языков программирования Python с использованием современных образовательных технологий;

**VII.** Определение форм оценки уровня успеваемости студентов;

**VIII.** В конце эксперимента студентам предлагаются 5 задач различной трудности. Эти и предыдущие результаты необходимы для оценки проделанной работы.

**IX.** Выявить психологические изменения, наблюдаемые после экспериментальной работы у студентов во всех трех высших учебных заведениях.

**X.** Проверка гипотез исследования путем статистического анализа полученных результатов и разработка рекомендаций и предложений по преподаванию предметно-ориентированных языков программирования.

Количество респондентов экспериментальных работ составляет 272 в экспериментальных группах и 271 в контрольных группах (таблица 6). Уровень их знаний до и после экспериментальной работы определялся по 100-балльной системе и для упрощения процесса обработки результатов баллы переводились в 5-балльную систему. Эти результаты по 5-балльной шкале описаны в таблице 7, а динамика изменений изображена на рисунке 2.

**Таблица 6.**

**Результаты работы, проведенной в рамках эксперимента**

Вузы	Количество студентов	Место в эксперимента	Результаты эксперимента		Разница	
			до	после	В числах	%
АГУ	50	Эксперимент	64,5	74,0	9,5	14,7
	53	Контроль	64,4	67,8	3,4	5,3
ФерГУ	98	Эксперимент	65,2	74,6	9,4	14,4
	100	Контроль	65,4	67,6	2,2	3,4
НамГУ	124	Эксперимент	65,1	74,5	9,4	14,4
	118	Контроль	65,2	67,8	2,6	4,0

Результаты опытно-экспериментальных работ показали, что уровень знания в экспериментальных группах увеличивается на

$$X - Y = 76,64 - 62,42 = 14,22 \%$$

Таблица 7.

Показатели студентов до и после эксперимента (по 5-балльной шкале)

Вузы	Кол.	место	До эксперимента				После эксперимента			
			5	4	3	2	5	4	3	2
АГУ	50	Экс	1	16	30	3	5	25	20	0
	53	Кон	0	19	33	1	2	21	30	0
ФерГУ	98	Экс	0	20	69	9	11	57	30	0
	100	Кон	0	27	63	10	6	35	52	7
НамГУ	124	Экс	1	22	85	16	22	67	34	1
	118	Кон	0	29	81	8	4	47	63	4
Итого	272	Экс	2	58	184	28	38	149	84	1
	271	Кон	0	75	177	19	12	103	145	11

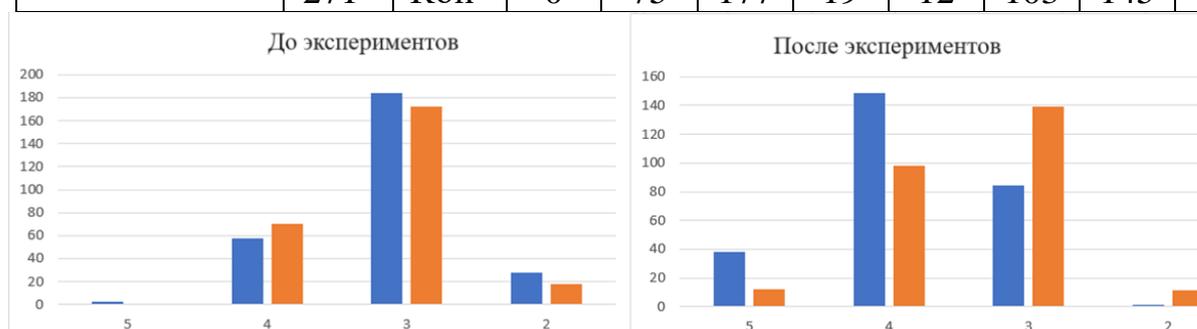


Рисунок 2. Диаграмма показателей студентов до и после эксперимента

Для интерпретации данных этой таблицы с точки зрения математической статистики с учетом результатов до и после эксперимента были построены следующие два вариационных ряда для  $n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 264$  и  $m = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = 264$ .

$X_i$	2	3	4	5		$Y_i$	2	3	4	5
$n_i$	27	177	56	2		$m_i$	1	82	144	37

Гипотеза  $H_0: a_x = a_y$  о равенстве теоретических средних значений обеих статистических выборок проверялась с помощью критерия Стьюдента.

$$T_{n,m} = \frac{|\bar{X} - \bar{Y}| \cdot \sqrt{272}}{\sqrt{S_x^2 + S_y^2}} = \frac{|3,121 - 3,827| \cdot 16,248}{\sqrt{0,581 + 0,647}} = 13,383.$$

95%-ная критическая точка критерия Стьюдента равна  $t_{kr}(0,95) = 1,96$ , а полученное нами значение значительно больше ее:  $T_{n,m} = 13,383 > 1,96 = t_{kr}(0,95)$ .

Статистика Пирсона для полученных выборок показала результат  $X_{n,m}^2 = 134,856$ . Поскольку степень свободы критерия Пирсона на единицу меньше числа оценок, критическая точка, соответствующая  $k=3$ , равна  $Z_{kr}(0,95) = 7,81$ . Итак,  $X_{n,m}^2 = 134,856 > 7,81 = Z_{kr}(0,95)$ .

Полученные результаты показывают, что разница между

статистическими данными до и после экспериментальной работы не случайна, а носит закономерный характер. Это означает, что полученные данные и их статистический анализ, проведенный по результатам исследования в рамках экспериментальной работы, показывают, что разработанная методика эффективна и достоверно приводит к повышению успеваемости студентов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В условиях цифровизации общества адаптация уровня профессиональной подготовки выпускников высших учебных заведений к современным условиям и требованиям является одной из наиболее актуальных проблем образования. Такая адаптация играет важную роль в нахождении выпускниками свои места в качестве молодых специалистов и в становлении активными членами общества. Внедрение в высших учебных заведениях преподавания предметно-ориентированных языков программирования с учетом специфики образовательных направлений готовит прочную основу для решения таких задач быстрыми, качественными и экономичными методами. Т.к. знания и навыки, полученные по предметно-ориентированным языкам программирования, позволяют специалистам, профессиональная деятельность которых связана с обработкой больших объемов информации, а также обладающим достаточными знаниями по наиболее часто встречающимся задачам в сфере своих профессиональных обязанностей, разрабатывать программные продукты, пригодные для использования в профессиональной практике. При этом не требуется, чтобы специалист обладал высокой квалификацией в области программирования.

Новые языки программирования, внедряемые в современную практику программирования, "вытесняют старые" и занимают все более высокое положение среди программистов за счет предоставления дополнительных возможностей, помимо охвата доминирующих в них аспектов. В последние годы предметно-ориентированный Python приобрел репутацию одного из таких языков и стал одним из самых популярных среди современных языков программирования. Это обстоятельство требует пересмотра и совершенствования процесса преподавания языков программирования в различных образовательных направлениях высших учебных заведений. Данная проблема может быть решена путем внесения соответствующих изменений в нормативные правовые акты образовательных направлений, в которых планируется обучение языкам программирования, в частности, в квалификационные требования, учебные планы и предметные программы. Однако необходимо разработать и методику преподавания современных языков программирования. Здесь необходимо совершенствовать традиционные методики и технологии обучения в соответствии с требованиями, потребностями, возможностями и текущими условиями, а также уделять большое внимание современным образовательным технологиям.

По результатам проведенной научно-исследовательской работы, направленной на решение указанных проблем, были сделаны следующие выводы:

1. Обобщенные исторические данные о развитии языков программирования в мире и традициях их преподавания в рамках темы диссертации позволяют оценить текущее состояние и перспективы развития языков и парадигм программирования и их преподавания.

2. Анализы показали, что преподавания ПОЯП в высших учебных заведениях положительно влияет на качества подготовки выпускников образовательных направлений, профессиональная деятельность которых связана с обработкой больших объемов информации и рекомендуется Python в качестве такого язык программирования. Язык Python позволяет сотрудникам, не имеющим высокой квалификации в области программирования, но обладающим достаточными знаниями и квалификацией в рамках своей специальности, разрабатывать приложения, пригодные для использования в своей профессиональной практике.

3. Усовершенствованные цели, задачи и методики преподавания предметно-ориентированных языков программирования в высших учебных заведениях, адаптированные критерии и таксономии оценки качества образования, а также анализ отдельных психологических факторов, способных повлиять на качество образовательного процесса, служат прочной основой на пути качественной организации процесса обучения предметно-ориентированным языкам программирования.

4. Предложенные рекомендации по модернизацию правово-нормативных документов отдельных образовательный направлений, будущая профессиональная деятельность которых связана с обработкой больших объемов информации служат важной основой повышения уровня профессиональной подготовки обучающихся.

5. Организация процесс обучения и определения содержания языка Python с учетом специфических особенностей образовательных направлений будут способствовать повышению уровня подготовленности будущих специалистов.

7. Предложенная новая трактовка образовательных технологии служит обобщением многих существующих взглядов на концепцию образовательных технологий, не отрицая мнений крупнейших мировых ученых-педагогов в этой области.

8. Усовершенствованные методики использования современных образовательных технологий, могут стать прочной основой на пути повышения эффективности образования. Впервые предложенный алгоритм разработки проектов для программных средств упрощает процесс разработки приложений.

9. Проведенная научно-исследовательская и опытно-экспериментальная работа показала, что, разработанная методика основанная на современных образовательных технологиях и созданные образовательные ресурсы (один учебник “Объектно-ориентированные языки программирования”); одна

монография “Методика преподавания предметно-ориентированных языков программирования”; три учебных пособий: “Основы программирования”; “Сборник задач по основам программирования”; “Библиотеки Python”; один электронный учебник по языку программирования Python и др.) могут повысить эффективность обучения на 14-15%. Анализ с использованием аппарата математической статистики подтвердил, что результаты проведенной работы носить закономерный характер.

10. Решенные в рамках данной диссертации проблемы будут способствовать выполнению задач, поставленных проектом “Один миллион программистов”, стратегией “цифровой Узбекистан-2030”, “о дальнейшем совершенствовании системы образования в сфере информационных технологий, развитии научных исследований и мерах по их интеграции с IT-индустрией” и другими нормативно-правовыми документами.

Комплекс решений вышеуказанных задач соответствует объявлению Президентом Республики Узбекистан Ш. М. Мирзиёевым 2023 года “Годом заботы о человеке и качественного образования” и послужит повышению качества преподавания ПОЯП в высших учебных заведениях.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Необходимо внедрить преподавание предметно-ориентированных языков программирования во всех образовательных направлениях бакалавриата и магистратура, которые готовят специалистов, профессиональная деятельность которых связана со сбором, хранением, сортировкой, обработкой и передачей больших объемов информации.

2. Определить цель, задачи, содержание и критерии обучения и оценки знаний предметно-ориентированных языков программирования, исходя из специфики образовательных направлений, и на их основе внести соответствующие изменения в учебные планы соответствующих образовательных направлений.

3. Наладить непрерывный мониторинг мировой практики программирования и, учитывая результаты анализа полученных данных, разработать новые предложения и рекомендации по преподаванию языков программирования (в том числе, предметно-ориентированных) на основе сочетания передового мирового опыта с особенностями существующей системы образования в нашей республике.

4. Внедрить в практику усовершенствованных методик на основе современных образовательных технологий, изложенных в диссертации, с целью повышения эффективности преподавания предметно-ориентированных языков программирования.

5. Организовать научно-исследовательскую работу по преподаванию предметно-ориентированных языков программирования по конкретным образовательным направлениям.

6. Использовать разработанные в рамках диссертации учебно-методические ресурсы для оптимизации учебного процесса, организации наглядных теоретических, практических и дистанционных занятий.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.03/30.12.2019.FM.01.02 NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**  

---

**NAMANGAN STATE UNIVERSITY**

**OTAHANOV NURILLO ABDUMALIKOVICH**

**THE METHODOLOGY OF TEACHING A DOMAIN-SPECIFIC  
PROGRAMMING LANGUAGE BASED ON MODERN TECHNOLOGIES**

**13.00.02 - Theory and methodology of education and upbringing**

**ABSTRACT**  
**of the dissertation Doctor of Sciences (DSc) on PEDAGOGICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2025**



## INTRODUCTION (Dissertation abstract)

**The aim of the research** is to improve the scientific and methodological foundations of the use of modern educational technologies in the process of teaching Domain-specific programming languages in higher educational institutions.

**The objectives of the research:**

generalization of programming languages, history of development, paradigms and pedagogical-psychological features of their training in educational institutions; modernization of the goals and objectives of teaching programming languages in higher educational institutions, adaptation of criteria and taxonomies of assessing the quality of education to subject-oriented programming languages;

improving the content of teaching subject-oriented programming languages using the example of the Python language, referring to the specific peculiarities of undergraduate educational areas based on a perfected classification of internal and external modules of the subject-oriented Python programming language;

identifying the pedagogical-psychological capabilities of modern educational technologies (including cloud and project educational technologies), which can be applied in the process of teaching subject-oriented programming languages, and improving the methodology for the practical use of technologies;

development of scientific and methodological recommendations for teaching subject-oriented programming languages on the methodology developed on the topic of the dissertation.

**The object of the research.** The Domain-specific programming languages teaching process was determined as the object of the research, and 272 bachelors and masters of Namangan, Fergana, Andijan state universities took part in the experimental work as respondents.

**The subject of the study** consists of the methodology, content, form, method and means of using modern educational technologies in the teaching of Domain-specific programming languages using the example of the Python language.

**The scientific novelty of the research:**

historical data on the development of programming languages and trends in their teaching in the world and in our republic are summarized, and the tasks and differences of programming paradigms are compared;

as a modern paradigm of programming in higher education institutions, the need to switch to a system for teaching Domain-specific programming languages and the reasons for choosing a Python programming language as such a language are justified;

the goals and objectives of teaching programming languages in higher education institutions, the criteria and taxonomies of assessing the quality of education and psychological factors that can affect the quality of the educational process are adapted to Domain-specific programming languages;

the classification of internal and external modules of the Python language and the content of teaching using the example of the Python programming language has been improved for use in the process of teaching programming languages from the point of view of subject orientation, due to the specific peculiarities of Educational

Directions;

a new interpretation of the concepts of educational technology and project algorithm has been proposed, the pedagogical and psychological capabilities of modern educational technologies that can be applied in the process of teaching programming languages have been clarified, the methodology for using cloud and project educational technologies in the process of teaching Domain-specific programming languages has been improved, and relevant scientific and methodological recommendations have been developed.

**Implementation of the research results.** In the field of work performed on the methodology of using modern educational technologies in the teaching of Domain-specific programming languages and the practical implementation of the obtained scientific results:

historical data on the development of programming languages in the world and in our country and the trends of their teaching are summarized, proposals and recommendations to reveal the tasks and differences of programming paradigms from a comparative point of view are included in the content of the textbook “Object-oriented programming languages” (Higher education, science and publication permit # 314-62 issued on the basis of order # 314 of the Ministry of Innovation dated July 17, 2023). As a result, an educational resource has been created that can be used in the process of teaching Object-Oriented Programming Languages;

the need to move to the subject-oriented programming language teaching system as a modern paradigm of programming in higher education institutions and the reasons for choosing the Python programming language as such language were used to ensure the performance of the tasks set within the CLASS project carried out within the ERASMUS program (2023 of Tashkent State University named after Nizomiy Reference No. 02-07-2075/04 of June 3). As a result, the opportunity to study the educational and normative documents of the undergraduate education courses has been expanded;

the goals and tasks of teaching programming languages in higher educational institutions, criteria and taxonomies for evaluating the quality of education, and psychological factors that can affect the quality of the educational process, proposals and recommendations for adapting object-oriented programming languages to the content of the textbook “Object-oriented programming languages” incorporated (publication permit No. 314-62 issued on the basis of order No. 314 of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation dated July 17, 2023). As a result, the effectiveness of the teaching of subject-oriented programming languages has been achieved;

from the practical recommendations for improving the classification of internal and external modules of the Python language and the content of teaching using the example of the Python programming language for use in the process of teaching programming languages from the point of view of subject orientation due to specific peculiarities of Educational Directions, virtual resources based on computer imitation models OT-Atex-2018 - 519 - app software creation” as well as “I-2016-4-15 creation and implementation of software for the use of the network on the basis of mobile communications from library resources (on the example of higher

educational institutions)" was used in the implementation of practical projects (reference book of Tashkent State University named after Nizamiy dated June 3, 2023 No. 02-07-2075/04.) As a result, it is possible to increase the effectiveness of teaching subject-oriented programming languages as a modern paradigm of programming in higher education institutions;

in relation to the appeal to the Ministry of Higher and Secondary Special Education of the Republic of Uzbekistan (now the Ministry of Higher Education, Science and Innovation) regarding the proposals and recommendations developed for the introduction of subject-oriented programming language teaching in higher educational institutions, in the official response of this Ministry (Uzbekistan Higher and the letter of the Ministry of Secondary Special Education No. 11-5/3-65 dated January 23, 2022) informed that the Ministry will use as much as possible the suggestions and comments regarding the introduction of subject-oriented programming languages into the educational process. As a result, it was reported that the module "Subject-oriented programming" was included in the "Software engineering" training courses. "Python programming language" is recommended as an elective subject in the curricula of many fields of study today.

**The approbation of research results.** The results of the research were discussed at 5 international and 6 national scientific-practical conferences.

**The publication of research results.** A total of 36 scientific works on the topic of the dissertation, including 1 textbooks, 1 monograph, 2 methodological manuals, 1 electronic program, and the main scientific results of doctoral dissertations recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan 14 articles were published in scientific publications, including 11 in republican and 3 in foreign journals.

**The structure and volume of the dissertation:** the dissertation consists of an introduction, four chapters, 222 pages of text, a summary, a list of references and appendices.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YHATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; 1 part)**

1. Otaxanov N.A. Predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitish uslubi. /Monografiya. – Namangan: Arjumand Media, 2023. –178 b.
2. Отаханов Н. А. Объектга асосланган дастурлашга кириш. // Физика, математика ва информатика. –Тошкент, 2015.- № 2. – Б.93-101. (13.00.00 № 2)
3. Otaxanov N.A. Dastur ishlab chiqishda nostandart usullardan foydalanish. //Физика, математика ва информатика. –Тошкент, 2018. № 1. –Б. 49-55. (13.00.00 № 2).
4. Otaxanov N.A. Katta sonlar arifmetikasi haqida. // Физика, математика ва информатика. –Тошкент, 2018. № 5. –В. 61-67. (13.00.00 № 2).
5. Отаханов Н.А. Таълим жараёни учун C++ ва Раскал дастурлаш тилларининг кийсий тахлил. // НамДУ Илмий Ахборотномаси. – Наманган, 2018 йил, 5-сон. –В. 249-255. (13.00.00; №30).
6. Отаханов Н. А. Ўзбекистонда информатика фанини ўқитишнинг қисқа тарихи. // НамДУ Илмий Ахборотномаси. – Наманган, 2020 йил, 1-сон. –В. 64-68. (13.00.00; №30).
7. Отаханов Н.А. Объектга асосланган дастурлаш тилларида файллар билан ишлаш услубиёти. //Наманган давлат университети Илмий ахборотномаси. –Наманган, 2021 йил, 4-сон. –В. 366-372. (13.00.00 № 30).
8. Отаханов Н.А. Python тилида лямбда-функциялар билан ишлаш. //Наманган давлат университети Илмий ахборотномаси. –Наманган, 2021 йил, 11-сон. –В. 78-81. (13.00.00 № 30).
9. Otaxanov N.A. Python tilida xabar dayjestlari bilan ishlash. // Наманган давлат университети Илмий ахборотномаси. Махсус сон. –Наманган, 2021 йил. –В. 13-17. (13.00.00 № 30)
10. Otahanov N.A. Using project technologies in teaching subject-oriented programming languages. // American Journal of Interdisciplinary Research and Development. -USA, 10-volume, November, 2022. –P. 38-49. (24. Scientific journal impact factor, (2022) 5, 645. (2023) 6.959).
11. Otaxanov N.A. Oliy o'quv yurtlarida Python misolida predmetga yo'naltirilgan dasturlash tillarini o'qitishning mazmuni haqida. Elektronik education. Scientific journal (II). –Navoiy, 2022 yil. –В. 65-71. (ОАК, 08.00.00, 2022 yil, 28 fevral).
12. Otaxanov N.A. Ta'lim jarayonida onlayn o'quv kurslarning ijobiy va zaif tomonlari. //Farg'ona davlat universiteti ilmiy xabarlar. – Farg'ona: FarDU, 2022 yil, 6-son. –В. 11-14. (13.00.00, 2022 yil, 30 oktyabr).
13. Отаханов Н.А. Преподавание языка программирования Python в

высших учебных заведениях. // Информатика и образование. –Россия, 2023, №5, т.38. – С. 78-86. (13.00.00, № 2.7).

**14.** Otahanov N.A. The Peculiarities of Some Modern Pedagogical Technologies That Can Be Implemented in The Educational Process in Higher Educational Institutions. Journal of Survey in Fisheries Sciences (2023) 10(2S) 2973-2986.

**15.** Otahanov N.A. Dasturlash tillarini o‘qitishda loyihaviy texnologiyalardan foydalanish uslubiyoti. NamDU ilmiy axborotnomasi. –Namangan, 2023 yil, 8-son. – B. 576-586. (13.00.00 № 30)

**16.** Otahanov N.A. Decorators in the Python programming language. // Abstracts of the international scientific conference of “Contemporary mathematics and its application”. –Tashkent, NUU, november 19-21, 2021. –P. 99-100.

**17.** Отаханов Н. А., Мамдалиев А. К. Дастурлашнинг янги технологиялари сифатида объектга йўналтирилган дастурлаш технологияларидан фойдаланиш. //“Илм-фан ва таълимда инновацион ёндошувлар: муаммолар, таклиф ва ечимлар” Respublika ko‘p tarmoqli ilmiy-amaliy konferensiyasi. –Фарғона, 2021 йил, 30 январь. –В. 9-16.

**18.** Otahanov N.A. Oliy o‘quv yurtlarida python dasturlash tilini o‘qitishning mazmuni haqida. // «Amaliy matematika va axborot texnologiyalari ning zamonaviy muammolari» xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. –Buxoro, 2022, 11-12 may. –В. 505-506.

**19.** Otahanov N.A. Python dasturlash tilida kod parchasining bajarilish vaqtini baholash. “Zamonaviy axborot, kommunikatsiya texnologiyalari va AT-ta’lim tatbiqi muammolari” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani. Ma’ruzalar to‘plami. –Samarqand, 2022-yil, 9 aprel. I-tom. – B. 19-21.

**20.** Otahanov N.A. Criteria for teaching domain-specific programming language in higher education institutions. //Actual problem of applied mathematics and information technologies. Al-Kwarezmi 2023. Abstracts of VIII international scientific conference. –Samarqand, 25-26 september, 2023. –P. 305-306.

**21.** Otahanov N. A. (nashrda) Improving the Professional Competence of Future Economists With the Help of Programming Languages. (AIP). IV International Conference ASEDU-IV 2024: Advances in Science, Engineering and Digital Education. 29-31 may, 2024. Navoi, Uzbekistan.

**22.** Otahanov N. A. The methodology of teaching the theme “Studying the graphical capabilities of the C# programming language” based on modular technology. Abstracts of the IX international scientific conference “Actual problems of applied mathematics and information technologies -Alqwarezmi-2024”. Tashkent, 2024, 22-23 october. P.292-293.

## **II бўлим (II часть; II part)**

**23.** Otahanov N.A. Obyektga yo‘naltirilgan dasturlash tillari. Darslik. (OTFvIV 314-qarori (№ 907). 2023 yil 17 iyul). –Namangan:Usmon Nosir Media, 2023. -516 b.

**24.** Aripov M.M., Otahanov N.A. Dasturlash asoslari. O‘quv qo‘llanma.

(OO‘MTV, grif, 2015 y, 29-may, №190). –Toshkent: Tafakkur gulshani, 2015. – 246 b.

**25.** Aripov M.M., Otaxanov N.A. Dasturlash asoslari bo‘yicha masalalar to‘plami. O‘quv qo‘llanma. (OO‘MTV, grif, 2017 y, 28-may, №434). –Toshkent: O‘zMU, 2017. – 164 b.

**26.** Otaxanov N.A. С BUILDER дастурлаш тили. Монография. –Наманган: Наманган, 2018. – 198 б.

**27.** Otaxanov N.A. DELPHI дастурлаш тилини ўқитишдаги айрим муаммолар ва уларни бартараф қилиш услубиёти. Ўқув-услубий қўлланма. – Фарғона,: “Фарғона”, 2017. – 36 б.

**28.** Otaxanov N.A. Python dasturlash tili bo‘yicha elektron darslik. BGU 00908, 06.01.2023.

**29.** Aripov M.M., Otaxanov N.A. Python kutubxonalari. O‘quv qo‘llanma. Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zMU, 2023 yil 31 martdagi 8 – sonli qarori.

**30.** Otaxanov N.A. Объектга йўналтирилган дастурлаш технологияларини ўқитишда турли типдаги маълумотлар билан ишлаш услубиёти. /Таълим тизимида информатика ва ахборот технологиялари мутахассисларини инновацион фаолиятга тайёрлашдаги муаммолар ва ечимлар. Вазирлик тизимидаги олий таълим ва илмий тадқиқот муассасалари миқёсидаги илмий-амалий анжуман материаллари. –Тошкент, 2015. –Б.158-161.

**31.** Otaxanov N. A. Как выбрать язык для обучения. //Амалий математика ва инфор­мацион технологияларнинг замонавий муаммолари – Ал–Хоразмий 2016. Халқаро илмий конференция. –Вухоро, 9–10 ноябрь, 2016. 2 –т. –Б. 322–325.

**32.** Otaxanov N.A. Выбор языка программирования для обучения // НамДУ Илмий Ахборотномаси. –Наманган, 2017 йил, 1-сон. 1-т, –В. 104-109.

**33.** Otaxanov N.A. Ўзбекистонда информатика фанини ўқитишнинг қисқача тарихи. “Амалий математиканинг ва инфор­мацион технологияларнинг долзарб муаммолари” халқаро анжуман тезислари тўплами. –Тошкент, 2019 йил, 14-15 ноябрь. – Б. 259-260.

**34.** Otaxanov N. A. Дастурий воситаларни яратишнинг меъёрий ва услубий таъминоти. Ахборот тизимлари ва технологияларининг замонавий жамиятдаги ўрни. –НамМҚИ, 2021 йил, 30-31 март. № 1. –В. 52-54.

**35.** Otahanov N.A. Classification of Python language modules. Indonesian Journal of Innovation Studies. July, (19) 2022. – P. 1-12 p.

**36.** Otaxanov N.A. Ta’lim texnologiyalarining yangi talqini haqida. //Raqamli ta’lim texnologiyalari: Amaliyot, tajriba, muammo va istiqbollari. Respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami. –SamDU, 2023 yil, 4-5 iyul. –В. 62-65.

