

O‘zbekiston respublikasi oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

NANOTEKNOLOGIYALAR ASOSIDA OLINGAN MATERIALLAR

Magistratura talabalarining kurs ishini bajarish va rasmiylashtirish
uchun uslubiy ko‘rsatma

Toshkent 2019

UDK 621.779

Saydaxmedov R.X., Qadymbekova Q.K. “Nanotexnologiyalar asosida olingan materiallar” magistratura talabalarining Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Ilmiy Kengashining ruxsati bilan chop etiladi

«Materialshunoslik va materiallar texnologiyasi» yoʻnalishiga kurs ishini bajarish va rasmiylashtirish uchun uslubiy koʻrsatma. - Toshkent: ToshDTU, 2019. – 20b.

Toshkent davlat texnika universiteti “Mexanika” fakulteti «Materialshunoslik va materiallar texnologiyasi» yoʻnalishi magistratura talabalarining zarur tahlil va nanomateriallar tarkibini, ularni ishlab chiqarish usullarini aniqlashga yoʻnaltirilgan hisob ishlarining kasbiy kompetensiyasi, kurs ishini rasmiylashtirish uchun - uslubiy qoʻllanma.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Ilmiy- uslubiy kengashi qaroriga muvofiq chop etiladi

Tahrirchilar: 1. Gagiev I.N. - Toshkent mexanika zavodining Bosh texnologi.

2. Sharipov X.T. prof., k.f.d.

KIRISH

Ushbu uslubiy qo‘llanma magistratura talabalarining «Materialshunoslik va materiallar texnologiyasi» yo‘nalishiga kurs ishini rasmiylashtirish uchun mo‘ljallangan.

Qo‘llanmada kurs ishini bajarish va rasmiylashtirish bo‘yicha uslubiy tavsiyalar keltirilgan, o‘z ichiga analitik, konstruktor-xisob va texnologik bo‘limlarni qamrab olgan.

Qo‘llanma magistratura talabalariga savodlilik kurs ishining maqsadi va masalalarini formulirovka qilish, belgilangan mavzu bo‘yicha adabiyotlarni tahlilini bajarish va olingan materiallarni rasmiylashtirish imkonini beradi.

Uslubiy yordam nuqtayi nazaridan qo‘llanmada qisqacha nanostrukturali materiallar olishni usullari, ularning afzallik va kamchiliklari keltirilgan.

Nanostrukturalarni shakllantirish usulini tanlashda bunday solishtirma tahlil talabalarga savodlilik bilan imkoniyat beradi.

Ilovalarda MDH davlatlarida qo‘llaniladigan ayrim PVD (Physical vapour deposition) usullarning va qurilmalarning texnik xarakteristikalari keltirilgan. Nanoqoplamalar va nanomateriallar olish bo‘yicha ilmiy ishlarning umumlashtirilgan ko‘p yillik natijalari, adabiyotlardagi ma’lumotlar keltirilgan.

Nanotexnologiyalar sohasi ilmda mutlaq yangi yo‘nalishdir. Ko‘p vaqt o‘tmasdan nanotexnologiyalar va nanomateriallarni olish bilan bog‘liq fanlar oliy ta’limning texnik mutahassisliklari o‘quv dasturlariga joriy eta boshlashlandi.

Bundan kelib chiqqan holda “Nanotexnologiyalar asosida olingan materiallar” fani bo‘yicha kurs ishini bajarish uchun tayyorlangan bu o‘quv- uslubiy qo‘llanma mualliflarning birinchi o‘quv - uslubiy ishi bo‘lib, qo‘llanmaning mazmunini yaxshilashga qaratilgan barcha takliflarni minnatdorchilik bilan qabul qilinadi.

1. KURS ISHINI RASMIYLASHTIRISH VA STRUKTURASIGA TALABLAR

Oliy kasbiy ta'lim talabalarining kurs ishi muallim (ilmiy rahbar) belgilagan vazifa, namunaviy ilmiy-ishlab chiqarish va o'quv masalalarni o'z ichiga olgan bo'lib, zamonaviy ilmiy-texnik darajaga va amaliy yo'nalishga mos keladi.

Kurs ishi mundarija, kirish, vazifa mavzusi bo'yicha ilmiy va uslubiy adabiyotlar obzori, analitik bo'lim, xulosa, adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan tashkil topgan.

Ishning konkret strukturasi va hajmi, rahbar tomonidan bajarish uchun berilgan vazifa, uning xarakteri va mazmuniga qarab aniqlanadi.

1.1 Kurs ishini bo'limlarining mazmuni

Mundarijada ishning barcha bo'limlari, arab sonlari bilan belgilangan bo'lim qismlari ko'rsatilgan.

Kirishda quyidagilar aks ettirilishi zarur: muammoning zamonaviy holati, tanlangan mavzuni dolzarbligi, tadqiqotlarni predmeti va ob'ekti, maqsad va kurs ishida echiladigan masala.

Ilmiy va uslubiy adabiyotlar obzorida quyidagilar aks ettirilishi zarur: ko'rilayotgan sohada erishilgan yutuqlarni ilmiy va ilmiy-ommabop jurnallarda bayon etilgani, monografiyalar va Internet saytlarida, hamda ularni tanqidiy tahlili.

Analitik qism kurs ishi mavzusi doirasida ishlab chiqiladigan yechimining asosidir va tadqiqot obyektini aks ettiradi, tashqi sharoitlar ta'sirida uning o'zgarishini, hamda asosiy nazariy aspektlari va fizik-matematik bog'lanishlarni, *agar ular mavjud bo'lsa, tahlil qiladi va bashoratlaydi.*

Tadqiqot qismda analitik qismda keltirilgan tadqiqot obyektini bo'yicha tadbirlar rejasi batafsil ishlab chiqiladi. Nazariy qismda tavsiflangan usullar va y yo'llar qo'llaniladi. Qo'rilgan masala yechimining turli variant yechimlari ko'rib chiqiladi, marshrut texnologik jarayonlar keltiriladi, ularni yechish sxemalari va agar amaliy zaruriyat bo'lsa solishtirma baholanadi, matematik modellar quriladi, usullar tanlanadi, masala yechimining algoritmi ishlab chiqiladi.

Xulosada bajarilgan ish bo'yicha qilingan izohlar bo'lishi kerak. Xulosada kirish qismida qo'yilgan maqsad va masalalar bo'yicha

olingan izohlarning o‘zaro nisbatini aniqlash hamda olingan natijalarni qo‘llash mumkin bo‘lgan sohalar bayon etilishi zarur.

Qo‘llanilgan adabiyotlar ro‘yxati kurs ishini bajarishda qo‘llanilgan monografiyalar, darsliklar va o‘quv qo‘llanmalarni, jurnallardagi maqolalar, instruksiya va uslubiy materiallar tafsilotini hamda internet saytlarini qamrab olgan bo‘lishi kerak.

Ilovalarning bo‘lishi shart emas. Ilovalarda katta hajmda bo‘lgani sababli matn ichida joylashtirilishi maqsadga muvofiq bo‘lmagan jadvallar, sxemalar, rasmlar va boshqa yordamchi yoki qo‘shimcha xarakterga ega materiallar joylashtiriladi.

1.2 Kurs ishining hajmi va rasmiylashtirish

Kurs ishini rasmiylashtirish davlatlararo standartlarga mos bo‘lishi kerak: GOST 7.32-2001, GOST 7.1-2003.

Umumiy talablar va rasmiylashtirish qoidalari

Kurs ishini tushuntirish xati EHMning bosma va grafik moslamalari yordamida bajariladi.

Matn «Times New Roman» 14 shriftida, 1,5 intervalda varaqning bir tomonida bosib chiqariladi. Varaqmaydoni o‘lchamlari: yuqori va pastki – 2sm, chapdan – 3sm, o‘ngdan – 1,5 sm. Matning tekislanishi – eniga qarab. Bo‘limlar sarlavhasi shrifti bosh harflar, quyuuqora, o‘lchami 14; bo‘lim qismlari sarlavhasi shrifti 14, quyuuqora; simvollar aro interval oddiy.

Bajarilgan ishning hajmi ilovasiz taxminan 25-30 bosmadan chiqqan betdan iborat.

Ma’lum terminlar, formulalarni ajratib ko‘rsatish uchun kompyuterdagi turli garnituralarli shriftlarni qo‘llashga ruxsat beriladi.

Ishni bajarishda bir tekis zichlik, tiniqlik va tasvirlarning aniqligini saqlash zarur. Barcha chiziqlar, harflar va imlolar ishning matnida aniq bo‘lishi kerak.

Tekstni mazmuni egasiz shakilda bayon etiladi. Tekstdagi mazmun qisqa va londa bayon etilishi lozim.

Terminlar, qisqartmalar va ta’riflar qabul qilingan standartlarga mos bo‘lishi kerak, ular yo‘q hollarda – ilmiy-texnik adabiyotlarda umumqabul qilinganlarga mos bo‘lishi zarur.

Agar matinda maxsus terminologiya ishlatilgan bo‘lsa, oxirida (adabiyotlar ro‘yxatidan avval) qabul qilingan terminlar ro‘yxati ularni tushuntirish bilan keltiriladi.

Ko‘rsatilgan ro‘yxat mundarijaga kiritiladi. Matn mazmunini tushuntiruvchi eslatmalar, formulalar, jadvallar yoki suratlar tegishli betni pastki qismida joylashtiriladi. Tekstning eslatmasi yulduzcha bilan belgilanadi va asosiy matndan gorizontaal to‘g‘ri chiziq bilan ajratiladi.

Tushuntirish xati quyidagi tartibda rasmlashtiriladi:

- Titul varag‘i.
- Mundarija.
- Kirish.
- Ilmiy va uslubiy adabiyotlar obzori.
- Analitik bo‘lim.
- Tadqiqiy va texnologik bo‘lim.
- Xulosa.
- Qo‘llanilgan adabiyotlar ro‘yxati.
- Ilovalar.

Yangi betdan: titul varag‘i, mundarija, kirish, har bir bo‘lim, xulosa, qo‘llanilgan adabiyotlar ro‘yxati, har bir ilova boshlanadi.

Matinni bo‘limlarga taqsimlash (rubrikatsiya) – matinni yirik va mayda qismlarga bo‘lishni nazarda tutadi. Bunday bo‘linish sarlavhaga ega va arab sonlari bilan belgilangan struktura elementlarining (bo‘lim, qism, punkt, punkt qismi) mavjudligida namoyon bo‘ladi. Bo‘lim qismining sarlavhasi ikkita son bilan belgilanadi: bo‘lim nomeri va qism nomeri (masalan, 3.1).

Bo‘limning kichik qismlarga bo‘linishi bo‘limning boshidan oxirigacha bir tartibda olib boriladi.

Sarlavhalar yetarli darajada qisqa, aniq bo‘lishi kerak, lekin bir so‘zdan iborat bo‘lmaydi.

Bo‘lim va uni tashkil etuvchi elementlari sarlavhali va matinni mazmuniga mos bo‘lishi kerak.

Rubrikatsiyaning oddiy ko‘rinishi bu matn ichidagi mustaqil birlikning abzas yordamida bo‘linishi - qism yoki punkt. Abzas chekinish beshta imlodan (belgi) iborat.

Sarlavhalarning rasmiylashtirish butun matn bo‘yicha bir tipda bo‘lishi lozim. Sarlavhalar betning chegarasidan abzas chekinish bilan ajratiladi. Bo‘lim va qism sarlavhalari katta harflar bilan yoziladi. Sarlavhalarning oxirida nuqta qo‘yilmaydi. Bo‘lim va qism sarlavhalari orasidagi masofa – 1,5 interval, sarlavhadan matngacha masofa – 2 interval.

Mundarijada barcha bo‘limlarning nomi ko‘rsatiladi. Mundarijada har bir bo‘limning alohida tashkil etuvchilarining nomini (qism, punkt) ko‘rsatish mumkin. Bir xil taqsimlangan qismlarning sarlavhasini ketma-ket joylashtirish lozim.

Har bir keyingi pog‘onaning sarlavhasi avvalgi pog‘ona sarlavhasiga nisbatan uch-besh belgiga nisbatan o‘ng tomonga suriladi.

Mundarijadagi sarlavhalar matndagi sarlavhalarni aniq takrorlaydi.

Betlarni raqamlash betlar maydoni past qismining o‘rtasida arab sonlar bilan qo‘yiladi, va ishni boshidan oxirigacha bir ketma-ketlikda bo‘ladi.

Titul varaq - birinchi bet hisoblanadi, ikkinchisi – annotatsiya, uchinchisi – mundarija. Titul varaq, annotatsiya va mundarijaga betlar qo‘yilmaydi. Betlar raqami “Kirish” dan boshlab qo‘yiladi.

Rasmlarni rasmiylashtirish. Tushuntirish xatida barcha grafik materiallar (diagrammalar, sxema, grafiklar va h.k.) “Rasm” deb nomlanadi. Rasmlarning mazmunini tushunturuvchi rasm osti yozuvi bo‘lishi shart. Masalan, “1.1 rasm – Nanostrukturali qoplamalarni olish usullari”, rasm osti yozuvidan so‘ng nuqta qo‘yilmaydi.

Har bir rasmdan avval matnda unga ilova keltiriladi. Masalan, “Nanostrukturali qoplamalarni olish usullari” 1.1 rasmda keltirilgan.

Rasmlar matnda ilova keltirilgan yoki keyingi betda joylashtiriladi.

Rasmning nomi unga nisbatan markazlashtiriladi.

Har bir bo‘lim miqyosida rasmlar aqami bir tekis ketma-ketlikda bo‘ladi. Rasm raqamini belgilashda ikkita son qo‘yiladi. Birinchi son rasm joylashtirilgan bo‘lim aqamini ko‘rsatadi, ikkinchisi – shu bo‘limda ketma - ketlikdagi rasm raqami.

Jadvallarni rasmiylashtirish. Jadvallar matnida ilova keltirilgan yoki keyingi betda joylashtiriladi. Har bir jadvaldan avval tekstda unga ilova keltiriladi. Masalan, 2.4 jadvalda keltirilgan.

Jadvalni matnda imkon qadar vertikal joylashtirishga harakat qilish kerak. Jadvalda keltirilgan ko‘rsatkichlarning o‘lcham birligi albatta ko‘rsatilgan bo‘lishi kerak.

Jadvallarda bo‘sh grafalar bo‘lishi mumkin emas. Chizib qo‘yilgan joylar tushuntirilishi lozim. Qaytariladigan so‘zlar qo‘shirnoq bilan almashtiriladi, qaytariladigan sonlar va belgilar almashtirilmaydi.

Jadvalning mazmunini anglatadigan qisqa, aniq sarlavha bo‘lishi kerak. Jadvalni nomi raqamdan tire qo‘yib so‘ng chap tomonda abzats bilan chegaralamasdan yozish kerak. Masalan, 1.1 jadval - Nanostrukturali qoplamalarning mikroqattiqdagi. Har bir bo‘lim miqyosida jadvallar raqami bir tekis ketma-ketlikda bo‘ladi. Jadval raqami belgilashda ikkita son qo‘yiladi. Birinchi son jadval joylashtirilgan bo‘lim aqamini ko‘rsatadi, ikkinchisi – shu bo‘limda ketma –ketlikdagi jadval raqami.

Jadvalning bir qismi keyingi betga ko‘chirilganda nomi qaytarilmaydi, faqat belgilanuvchi ko‘rsatkichlar va qolgan mazmuniy qismi o‘tqaziladi. Jadvalning bir qismi ko‘chirilganda keyingi betga o‘ng tomonga jadvaldan avval quyidagicha yoziladi “ 1.3 - jadvalni davomi”.

Jadvalning grafalari raqamlanmaydi, jadval ko‘chirilganda ham grafalar raqamlanmaydi.

Agar jadval ilovada berilgan bo‘lsa, uni belgilanishi arab sonlari bilan alohida nomerlanadi ilovani belgilanishini oldiga qo‘iyiladi. Agar jadval bitta bo‘lsa unda belgilash quyidagicha “1 1 jadva” yoki “V.1 jadval” V ilovada keltirilgan bo‘lsa.

Jadvalning grafa va qatorlarining nomi bosh harfda yozilib birlikda ko‘rsatiladi. Sarlavhalarning oxirida nuqta qo‘ilmaydi. Jadvallar chap, o‘ng va pastdan chiziqlar bilan chegaralanadi. Grafa sarlavhalari jadval chiziqlariga parallel yoziladi, ammo zaruriyat bo‘lsa yozuvni perpendikulyar joylashtirsa bo‘ladi.

Adabiyotlar ro'yxatini rasmiylashtirish. Adabiyotlar ro'yxatiga kurs ishini bajarishda qo'llanilgan monografiyalar, darsliklar va o'quv qo'llanmalar, jurnallardagi maqolalar, instruksiya va uslubiy materiallar tafsiloti hamda internet saytlari kiritilgan bo'lishi kerak.

Adabiyotlar ro'yxati mualliflarning yoki adabiyotlar nomiga qarab alfvit tartibi bo'yicha tuziladi, agar ular umumiy tahrir ostida chop etilgan bo'lsa; nomeratsiya arab sonlari bilan abzasdan teriladi.

Qo'llanilgan manbalarga matnda albatta ilova beriladi. Buning uchun matn kesimida ilovadan keyin kvadrat qavsda raqam qo'yiladi. Misol: [11].

Bibliografik bayon misollari.

1, 2, 3- mualliflar kitobi

Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. Уч. пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 117 с.

To'rt va undan ortiq mualliflar kitobi

Теория и технология азотирования/ Ю. М. Лахтин, Я. Д. Коган, Г. И. Шпис, З. Бемер. М.: Металлургия, 1991. 320 с.

Konferensiya materiallari

Бахадиров К.Г., Сайдахмедов Р.Х. Получение наноструктурных материалов асимметричной прокаткой// Наноматериалы и нанотехнологии: проблемы и перспективы. Сборник материалов VIII Международной молодежной научной конференции. г. Саратов. 5-7 ноября 2018 г. С. 320-324.

Standart

ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы. -Введ. 1990-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1989.- 15 с.

Dissertatsiya avtoreferati

Бахадиров К.Г. Совершенствование технологического процесса холодной прокатки листовых металлов: Автореферат диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам. Ташкент, 2017. 36 с.

Dissertatsiya

Сайдахмедов Р. Х. Разработка ионно-плазменных покрытий на основе нитридов и карбидов переходных металлов с регулируемой

стехиометрией. Диссертация доктора технических наук. –Москва, 2002, 259с.

Jurnaldagi maqola

Кулаков С.М. Типология функциональных структур систем управления с прогнозированием/ С.М. Кулаков, Н.Ф. Бондарь, В.Б. Трофимов // Изв. вузов. Черная металлургия. – 2005- № 6- С. 54-60.

Elektron resurslar

Электронный каталог Национальной библиотеки Республики Узбекистан [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд библиотеки.

Internet saytlar. Masalan: www.metallopraktik.ru.

Chet el nashlari

Perillo P.M. Properties of CrN Coating Prepared by Physical Vapour Deposition. American Journal of Materials Science and Application, 2015, Vol. 3, № 2, pp. 38-43.

Formulalarni rasmiylashtirish. Formula matnga maxsus redaktor yordamida kiritiladi (masalan, Microsoft Equation 3.0).

Formulaga raqam matnda unga ilova bo‘lsagina qo‘yiladi. Raqam arab sonlari bilan qo‘yiladi va har bir bo‘lim uchun ketma-ketlik saqlanadi.

Formula raqamini belgilashda ikkita son qo‘yiladi. Birinchi son formula joylashtirilgan bo‘lim nomerini ko‘rsatadi, ikkinchisi – shu bo‘limda ketma – ketlikdagi formula nomeri. Formula ko‘chirilganda raqami so‘ngi qator qarshisiga qo‘yiladi. Bir guruh formulalar uchun raqam guruh o‘rtasining qarshisiga qo‘yiladi.

Biror formulaga ilova qilinganda uning nomeri formuladan keyin qo‘yilgandek qo‘yiladi.

Formula matnga uning teng huquqli elementi sifatida kiritiladi, shuning uchun barcha imlolar punktuatsiya qoidalariga binoan qo‘iladi.

Ilovalarni rasmiylashtirish. Ilovalar matnda qo‘llanilgan adabiyotlar ro‘yxatidan keyin joylashtiriladi.

Ilovalar asosiy matnda keltirilgan ilovalarning ketma-ketligi tartibida joylashtiriladi. Har bir ilova yangi betdan boshlanadi va betni yuqori qismining o‘rtasida “Ilova” so‘zi va uning belgilanishi ko‘rsatiladi.

Har bir ilovaning sarlavhasi bo‘lishi kerak va u matnga nisbatan simmetrik joylashtirib bosh harfda yangi qatordan yoziladi.

Ilovalar ish bo‘yicha bir ketma-ketlikda bo‘ladi. Ilovalar russ alfavitining bosh harflari bilan belgilanadi A dan boshlab, Ё, З, Й, О, Ч, , Ы, ‘ harflardan tashqari. “Ilova” so‘zidan keyin uni belgilovchi harf yoziladi, ishda faqat bitta ilova bo‘lsa, “Ilova A” deb belgilanadi.

Ilovalar betlarini raqami umumiy ketma-ketlikda bo‘ladi.

Kurs ishining maqsadi – zamonaviy informatsion-kommunikatsion texnologiyalarni va ilg‘or texnologiyalar asosida nanomaterial va detallarni yaratish, mavzuga mos mamlakatimizdagi va horijiy ilmiy-texnik ma‘lumotlarni tahlil qilish va umumlashtirish qobiliyatini shakllantirish.

Kurs ishi mavzulari rahbar tomonidan taklif qilinadi, fan dasturiga mos va har yili yangilanadi.

1.3. Kurs ishi mavzularinngi taxminiy ro‘yxati:

1. Uglrodli nanonaychalarni sintez qilish usullarini solishtirish.
2. Nanoholatni o‘zini uyushtirish jarayonlarini qo‘llash bilan shakllantirish.
3. Grafen olish usullar: shakllantirish mexanizmi, afzallik, kamchiliklar.
4. Nanozarrachalar, nanoqoplamalar, uglrodli nanostrukturalar olishda CVD – usullari.
5. Nanog‘ovakli materiallarni sintez qilish usullari.
6. Turli ko‘rinishdagi membranalarni olish usullari.
7. Nanostrukturlashtirilgan shishalarni olish usullari.
8. Nanomateriallarni sintez qilishda lazer texnologiyalarini qo‘llash.
9. Ion-nur nanolitografiyasi.
10. Nanomateriallarni olishda PVD – usullari.
11. Kukun texnologiyalari.
12. Jadal plastik deformatsiyalash.
13. Amorf holatdan nazoratli kristallashtirish.
14. Nanozarrachalarni fizik jarayonlarga asoslangan usullarda olish.
15. Nanozarrachalarni kimyoviy jarayonlarga asoslangan usullarda olish.

2. KURS ISHINI BAJARISH BO‘YICHA UMUMIY USLUBIY TAVSIYALAR

2.1 Kurs ishini bajarish bo‘yicha tavsiyalar

Kurs ishini bajarishda magistratura talabasiga turli variantlar taklif etiladi: masalan birinchisida, vazifa boyticha ma‘lum chop etilgan materiallar va adabiyotlar manbasidan foydalanib, mavzu yo‘nalishi bo‘yicha tahlil va xulosalar hamda nanomateriallarni olish usullari, qo‘llanilishi to‘g‘risida tavsiya qilinadi.

Kurs ishi vazifasida rahbar tadqiqotning turli obyektlarini taklif etadi. Obyekt sifatida mashina va jihozlarning detallari, kesuvchi asboblari, tibbiyotda qo‘llaniladigan implantantlar va h.k. bo‘lishi mumkin.

Tadqiqot obyektining ilmiy-texnik tahlili asosida magistratura talabasi qurilma uchun texnik shartlari bilan konstruktorli chizmani chizadi yoki tanlaydi. Qoyilgan talablardan kelib chiqqan holda material va uni olish texnologiyasi tanlanadi.

Masalani yechish va algoritmini misol tariqasida keltiramiz.

Tadqiqot obyektini sifatida qiyin ishlov beriladigan material (BT 22 titan qotishmasi) uchun kesuvchi asbob (P5M5K5 markali tezkesar po'latdan tayyorlangan silindrik freza) berilgan.

Spravochnik bo'yicha standart asbob chizmasini va xarakteristikalarini tanlaymiz (mashinasozlik bo'yicha texnologni spravochniki yoki kesuvchi asboblar bo'yicha boshqa spravochniklar tavsiya etiladi). Agar talaba AQSH, Germaniya va boshqa davlatlarning standartlaridan foydalansa, u holda GOSTga yaqin spravochnik analogini topishi zarur (*masalan, Цвиак А.П. Краткий справочник машиностроителя-международника. -СПб.: Питер, 2011. -384 с.*).

Bunday asboblar kukun texnologiyasi bo'yicha to'liq nanokukunlardan tayyorlanishi yoki faqat kesuvchi qismiga turli usullarda nanoqoplamalar qoplash bilan modifikatsiyalanishi mumkin.

PVD usulida kesuvchi asbob yuzasida universal va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq nanoo'lchamli strukturaga ega qoplama olishni ko'rib chiqamiz. Buning uchun PVD fizik jarayonning qoplama olishda bajarish usullari ko'p bo'lgani sababli ularni har birining texnik xarakteristikalari va texnologik imkoniyatlarini tahlil qilib, tanlovni to'g'ri asoslab berish kerak.

TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO‘YHATI

1. Poate J.M., Foti G., Jacobson D.C. Surface Modification and Alloying by Laser, Ion, and Electron Beams. - New York: Plenum Press, 1983. - 243 p.

2. Shworth V.A., Grant W.A., Procter R.P.M. Ion implantation into metals. - N.Y.: Pergamon Press, 1982. – 257 p.

3. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. Уч. пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 117 с.

4. Кудинов В.В., Бобров Г.В. Нанесение покрытий напылением. Теория, технология и оборудование. - М.: Металлургия, 1992.

5. Никитин М.М. Технология и оборудование вакуумного напыления. - М.: Металлургия, 1992.

6. Валиев Р.З., Александров И.В. Наноструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией. – М.: Логос, 2000. – 272 с.

7. Балоян Б.М., Колмаков А.Г., Алымов М.И., Кротов А.М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения. Учебное пособие. - М.: 2007, 124 с.

8. Сайдахмедов Р.Х., Карпман М.Г., Фетисов Г.П. Многокомпонентные покрытия, формируемые ионно-плазменным методом. - Ташкент: Фан, 1999. 132 с.

9. Сайдахмедов Р.Х. Ионно-плазменные методы обработки поверхностей деталей летательных аппаратов: Учеб. пособие. - Ташкент: ТГАИ, 2005. 38 с.

10. Сайдахмедов Р.Х. Ионно-плазменные покрытия на основе нитридов и карбидов переходных металлов с регулируемой стехиометрией. - Ташкент: Фан, 2005. - 232 с.

11. Сайдахмедов Р.Х., Камардин А.И., Кадырбекова К.К. Вакуумные функциональные покрытия и ионно-стимулированные процессы в машиностроении и приборостроении. - Ташкент: Фан. 2008. 369 с.

12. Фетисов Г.П., Карпман М.Г., Сайдахмедов Р.Х. Ионно-плазменные нестехиометрические покрытия на основе нитридов и карбидов переходных металлов. – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2011. – 220 с.

13. Сайдахмедов Р.Х., Кадырбекова К.К., Камардин А.И. Наноструктурные покрытия и современные методы обработки материалов. – Ташкент: Фан, 2012. – 200 с.

14. Qodirbekova Q.K., Saydaxmedov R.X., Yuldasheva G.A., Bahadirov Q. G. Yangi materiallar.- T.: Fan va texnologiya, 2015, - 144 b.

15. Сайдахмедов Р.Х., Кадырбекова К.К. Высокоэффективная модификация поверхности изделий формированием многослойных и многокомпонентных покрытий. – Ташкент: Fan va texnologiya 2017. – 260 с.

MUNDARIJA

KIRISH.....	4
KURS ISHINI RASMIYLASHTIRISH VA STRUKTURASIGA TALABLAR.....	5
1. Kurs ish bo‘limlarining mazmuni.....	5
2. Kurs ishining hajmi va uni rasmiylashtirish.....	6
3. Taxminiy kurs ishi mavzularining ro‘yxati.....	13
INFORMATSION MATERIALLAR VA KURS ISHINI BAJARISH BO‘YICHA UMUMIY TAVSIYALAR.....	14
1. Kurs ishini bajarish bo‘yicha umumiy tavsiyalar	14
TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI	16
ILOVALAR.....	17

Ion – plazma qurilmalarning nasnifi

Tip ustanovki	V_H , mkm/min	$\tau_p \cdot 10^2$, c	t_u , °C	n_u , sht	Razmerы kamery, mm		Nu, kVt	Organizatsiya, razrabotchik
					D	h		
Pusk79-1*	0,05-0,13	1,2-1,6	330-800	1	360	450	40	-
IET-8I	0,075	10,5	330-800	3	900	500	60	-
“Bulat-3T”	0,05-0,13	10,8	330-800	3	500	500	47	XFTI g. Xarkov
NNV-6.6-I1 (Bulat-20)	0,13-0,50	-	330-800	3	600	600	27	VNIETO SKBSar.ZET O g.Saratov
“Bulat-6”	0,25-0,83	-	-	3	500	-	48	-
Pusk-79*	0,5-1,0	-	-	2	360	450	16	NIIT avtoprom, g. Moskva
Pusk-83*	0,4-0,8	-	-	2	300	400	15	NIIT avtoprom, g. Moskva
NNV 9,5-I1 (Bulat-21)	0,13-0,50	-	-	4	900	500	35	VNIETO SKBSar.ZET O g.Saratov
NNV 6.10-I1 (Bulat-22)	0,13-0,50	-	-	4	600	1000	35	VNIETO SKBSar.ZET O g.Saratov
IET-8-I2 (Bulat-23)	0,13-0,50	-	-	2	900	500	20	VNIETO SKBSar.ZET O g.Saratov
Bulat-2-UZ	0,08-0,30	-	-	3	600	600	-	Ukrorgsman kin prom, g. Xarkov
YUnion	0,50-0,80	-	-	2	600	600	20	NPO”Ritm”, g. Belgorod
VU-15	0,30-0,50	-	-	1	600	540	15	SMZ, g.Smorgon
Titan 14	-	-	-	4	V=0,4m ³		-	GFVT, Bolgariya
Titan 17	-	-	-	7	V=1m ³		-	GFVT, Bolgariya
Titan 22*	-	-	-	2	V=0,4m ³		-	GFVT, Bolgariya

* Ikki kamerali qurilma.

Eslatma: V_H – qoplama olish tezligi; τ_p – jarayonni to‘liq vaqti; t_u – maxsulot harorati; V – kamera hajmi; n_u – bug‘latgichlar soni; h, D – kameraning balandligi va diametri monan; Nu – qurilma quvvati; GFVT – Vakuum texnologiyalar davlat firmasi (Bolgariya).

Vakumda qoplama olish uchun qurilmalarnin tagsiflovchi korsakichlari

Qoplamalar olish usullari	Buglanishning udel xarorati, $g/(sm^2 \cdot s)$	Buglanish jaroyoning samaradorligi, g/Dj	Ionizasiyalanish darajasi, %	Zarrachalarning generasialanish energiyasi, Dj	Chokish tezligi, nm/s	Chokayotgan zarrachalarning energiyasi, Dj	Ishchi bosim, Pa
Ионно-плазменный (электро-дуговой)	$2 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-6} - 10^{-5}$	10-90	$(1,6-16) \cdot 10^{-18}$	5	-	-
Магнетронное газыление	$(4-40) \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-6}$	-	$(1,6-3,2) \cdot 10^{-18}$	10-60	$(0,32-16) 10^{-19}$	$(5-50) \cdot 10^{-2}$
Высокочастотное газыление	$2 \cdot 10^{-7} - 2 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-7}$	-	$(16-320) \cdot 10^{-19}$	0,3-3	$(0,32-32) 10^{-19}$	0,5-2,0