

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

**“TASDIQLAYMAN”**

**Namangan muhandislik-qurilish  
instituti rektori**

**Sh.Ergashev**

**2024-yil**



**05.02.01 - Mashinasozlikda materialshunoslik. Quymachilik.  
Metallarga termik va bosim ostida ishlov berish. Qora, rangli  
va noyob metallar metallurgiyasi. Kamyob, nodir va  
radioaktiv elementlar texnologiyasi ixtisosligi bo‘yicha  
tayanch doktoranturaga kirish uchun mutaxassislik  
fanlaridan imtixon**

**DASTURI**

**Namangan-2024**

Ushbu dastur Namangan muhandislik-qurilish institutining “Mexanika muhandisligi” kafedrasida ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

1. M. Ubaydullayev – Namangan muhandislik-qurilish instituti “Mexanika muhandisligi” kafedraasi mudiri, t.f.b.f.d (PhD)., dots.
2. Sh. Kenjaboyev – Namangan muhandislik-qurilish instituti “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedraasi professori, t.f.d., prof.
3. A.Botirov – Namangan muhandislik-qurilish instituti “Mexanika muhandisligi” kafedraasi dotsenti t.f.n., dots.
4. N. Saidmaxamadov – Namangan muhandislik-qurilish instituti “Mexanika muhandisligi” kafedraasi dotsenti t.f.n., dots.

Taqrizchilar:

1. N.J. Turaxodjayev – Toshkent davlat texnika universiteti “Quymakorlik texnologiyalari” kafedraasi mudiri, t.f.d., prof.
2. Sh.N. Fayzimatov – Farg’ona politexnika itstituti professori, t.f.d., prof.

Ushbu dastur Namangan muhandislik-qurilish instituti Ilmiy Kengashida ko‘rib chiqilgan va tavsiya etilgan.



**05.02.01 - Mashinasozlikda materialshunoslik. Quymachilik. Metallarga termik va bosim ostida ishlov berish. Qora, rangli va noyob metallar metallurgiyasi. Kamyob, nodir va radioaktiv elementlar texnologiyasi ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga kirish uchun mutaxassislik fanlaridan imtixon**

**DASTURI**

Dastur quyidagi universitet fanlariga asoslanadi:

1. Materialshunoslik. Metallarga termik ishlov berish nazariyasi va texnologiyasi;
2. Quymakorlik texnologiyasi;
3. Umumiy metallurgiya;
4. Metallarga bosim bilan ishlov berish.

**FAN: MATERIALSHUNOSLIK. METALLARGA TERMIK ISHLOV BERISH NAZARIYASI VA TEXNOLOGIYASI**

**Fanni maqsadi vazifalari va manbalari.**

Fanni maqsadi, barcha sanoat sohalari va mashinasozlikda qo'llaniladigan va qo'llanilishi rejalashtirilgan metall va nometall materiallarning turlari, tuzilishi, strukturasi, xossasi, markalanishi va ularga termik, kimyoviy – termik va boshqa ishlov berish usullari hamda zagotovkalarga ishlov beradigan va detal tayyorlash uchun kerak bo'ladigan materiallarni iqtisod qiladigan, zagotovka va detallar tayyorlashda qo'llaniladigan eng yaxshi texnologik usullarini tanlash bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malakani shakllantirish, materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi fanining asosiy tushunchalari va ma'lumotlarni o'rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifasi, metall va nometall materiallarning ichki tuzilishi, strukturasi, xossasi, ishlatilishi va markalanishi hamda bu kattaliklarni o'zaro aloqasini hamda ularni turli ta'sirlar natijasida o'zgarish qonuniyatlari bilan bog'liq bo'lgan bilimlarni hosil qilish;

- zagotovka va mashina detallarini tayyorlash va ularga ishlov berishning texnologik usullarini, ularning texnika-iqtisodiy tavsifi hamda qo'llanish sohalarini o'rgatish;

- materiallardan zagotovka va detallar tayyorlash usullari, tayyorlanish usullarini e'tiborga olib, ishlov berish uchun qulay bo'lgan materiallarni tanlash yo'llarini o'rgatish bilan bog'liq bo'lgan bilimlarni hosil qilishdan iborat.

**Materialshunoslikning nazariy asoslari**

**Kristallarning tuzilishi va xossalari.** Elementlarning davriy qonuni va atomlarning elektron tuzilishi. Atomlararo bog'lanish turlari. Geteropolyar (ionli),

gomopolyar (kovalent), metall va molekulyar bog‘lanishlar. Qattiq jismlarning kristall tuzilishi. Kristallarning va kristall tuzilishlarining simmetrik elementlari. Atom va ion radiuslari. Koordinatsion raqamlar. Kristallardagi fazaviy panjaralarning asosiy turlari va ularning xarakteristikalari. Polimorfizm. Kristallarning fizik xossalari anizotropiyasi. Tekisliklarning kristallografik indekslari va kristall panjaradagi yo‘nalishlar (Miller indekslari).

**Kristal tuzilishidagi nuqsonlar.** Nuqtaviy nuqsonlar. Vakansiyalar va tugunlararo atomlar. Nuqtaviy nuqsonlarining muvozanat konsentratsiyasi. Vakansiya va divakansiyalarning shakllanishi hamda ko‘chishi. “Vakansiya - nuqsonviy atom” jamlanmalari. Toblashda va yumshatishda vakansiyalarning harakatlari. Dislokatsiyalar. Byurgers dislokatsiya vektori. Chiziqli, vintsimin va aralash dislokatsiyalar. Dislokatsiya zichligi. Dislokatsiyalarning o‘zaro elastik ta’siri. Dislokatsiyalarning shakllanishi va ko‘payishi, Frank-Rid manbasi. Dislokatsiyalar bilan nuqsonli atomlarining o‘zaro ta’siri. Kotrell, Snuk va Suzukilarning qarashlari. Dislokatsiyalarning harakati. Donacha va subdonachalarning chegaralari. Kichik burchakli va yuqori burchakli chegaralar. Chegaralarning ko‘chishi va donacha chegarasining siljishi. Donacha va bloklarning o‘lchamlari. Nanokristal materiallarning tuzilishi va o‘lchamlari.

**Qattiq jismlarning elektron nazariyasi asoslari.** Atomlararo bog‘lanishning elektron nazariyasi. Metallarning kollektivlangan elektronlari, issiqlik o‘tkazuvchanligi, elektr o‘tkazuvchanligi va elektron issiqlik sig‘imi. Termoelektron emissiya. Chiqish ishlari. Yuqorio‘tkazuvchanlik. Qattiq jismlarning yarimo‘tkazgich va dielektrik xossalari. Yarimo‘tkazgichlarning ichki va nuqsonli o‘tkazuvchanligi. Xol effekti. Materiallarning magnit xossalari. Magnitlanishni tasniflanishi. Diamagnetizm, paramagnetizm, ferromagnetizm. Magnetoelastik energiya. Magnitostriksiya. Majburiy kuch va qoldiq induksiya. Metall va keramik magnitlar.

**Metallarning molekulyar-kinetik nazariyasi asoslari.** Metallardagi atomlarning issiqlik harakati. Panjara tebranishlari, issiqlik sig‘imi va issiqlik kengayishi, uni metallarning kristall tuzilishi va xossalari bilan bog‘liqligi. Issiqlik o‘tkazuvchanlikning foton va elektron nazariyasi. Qattiq jismning diffuziyalanishi. Diffuziya mexanizmlari. Diffuziya parametrlarining haroratga bog‘liqligi. O‘z-o‘zini diffuziyalash va geterodiffuziya. Anizotrop diffuziya. Donachalar chegarasi va sirtlarning diffuziyalanishi.

**Kristallanish.** Kristallanish jarayonining termodinamikasi. Qattiq faza yadrolarining shakllanishi va o‘shishi. Kristallanish kinetikasi. Kristallanish jarayoniga ta’sir etuvchi omillar. Donachalar hajmi. Suyuq metallning modifikatsiyasi. Kristal shakli va tuzilishi. Monkristallarni shakllantirish. Ikkilamchi kristallanish. Metall qotishmalarining tuzilishi. Qotishmalar termodinamikasining asoslari. Faza va struktura tizimlarini aniqlash. Qattiq eritmalar, kimyoviy birikmalar, mexanik aralashmalar. Oraliq bog‘lanishlar. Elektron bog‘lanishlar, fazalarni shakllantirish, Laves fazalari. Kristallanish jarayonida qotishmalar strukturasi shakllanishi.

Holat diagrammalari. Kristallanish jarayoni. Cheksiz qattiq eritmalar hosil qiluvchi qotishmalarning holat diagrammalari. Kimyoviy birikmalar hosil qiluvchi qotishmalarning holat diagrammalari. Qattiq holatda qotishmalarda fazaviy o'zgarishlarning xususiyatlari. Haroratning pasayishi bilan qattiq eritmaning qisman parchalanishidagi qotishmalarning holat diagrammalari. Polimorf o'zgarishlarga uchragan qotishmalarning holat diagrammalari. Qotishmalarning tuzilishi va xossalari holat diagrammasi. Uchlamchi qotishmalarning fazaviy diagrammalari haqida tushunchalar.

**Plastik deformatsiya va mexanik xususiyatlar.** Kuchlanish turlari. Elastik va plastik deformatsiyalar. Nazariy va haqiqiy mustahkamlik. Plastik deformatsiya vaqtida dislokatsiyalar harakati. Dislokatsiyalarning ko'payishi. Deformatsiya mustahkamligi. Dislokatsiyalarning strukturaviy elementlar bilan o'zaro ta'siri. Plastik deformatsiya jarayonida polikristalli metall strukturasi o'zgarishi. Deformatsiya tuzilishi. Puxtalanish. Oquvchanlik chegarasi va dislokatsiya zichligi o'rtasidagi bog'liqlik. Qattiq eritmaning mustahkamlanishi, qotishma tarkibidagi diskret zarrachalar tufayli mustahkamlanish. Nb, V, Ti, Al, N ning po'latga kiritilishi tufayli kam legirlangan po'latlarning dispersli mustahkamlanishi. Po'lat donachasini maydalanishi tufayli mustahkamlashi. Oquvchanlik chegarasining po'lat konstruktsiyadagi parametrlarga umumiy bog'liqligi. Statik kuchlanishlar ostida aniqlanadigan mexanik xususiyatlar. Cho'zilishdagi mustahkamlikka sinash. Metallarning qattiqligi. Dinamik yuk ostida sinovlar. Zarbiy qovushqoqlik. O'zgaruvchan yuklar ostidagi mustahkamlik. Metallarning konstruktiv mustahkamligi. Sovuq holdagi mo'rtlik chegarasi. Yoriqlarning kelib chiqishi va rivojlanishi. Qovushqoqlikning mustahkamligini aniqlash. Yashovchanlik (siklik yuklar ostida yorilishga qarshilik). Abraziv yeyilish.

**Temir-uglerod qotishmalari.** Uglerodli asbobsozlik oddiy sifatli po'lat va oq, kulrang, bolg'alanuvchan, yuqori mustahkam bo'lgan sifatli cho'yanlar. Temir-uglerod diagrammasiga legirlangan elementlarning ta'siri. Legirlangan po'latlardagi fazalar, po'latning asosiy fazalarida legirlangan elementlarning taqsimlanishi. Legirlangan po'latlarning tuzilishi bo'yicha tasnifi.

**Termik ishlov berish nazariyasi.** Termik ishlov berish turlarining tasnifi. Birinchi tur yumshatish - gomogenizatsion yumshatish. Qayta kristallanish va qayta kristallanishdan oldingi yumshatish – bo'shatish. Qayta kristallanish. Qayta kristallanishdan oldingi va qayta kristallanish bilan yumshatish jarayonida metall xossalari o'zgarishi. Qayta kristallanishdan oldingi va qayta kristallanish yumshatish usullarini tanlash. Ikkinchi turdagi yumshatish. Qattiq holatda fazali o'zgarishlar. Qattiq holatda fazali o'zgarishlarning umumiy qonuniyatlari. Fazalar o'zgarishi paytida fazalararo chegaralar strukturasi roli. Fazalarning bir jinsli va geterogen paydo bo'lishi. Fazali o'zgarishlar kinetikasi. Tez sovutish paytidagi o'zgarishlar (toblash). Polimorf o'zgarishsiz toblash. Polimorf o'zgarishsiz toblashda qizdirish va sovutish. Toblanuvchanlik chuqurligi. Polimorf o'zgarish bilan toblash.

Po‘latni qizdirish va sovutish paytidagi asosiy o‘zgarishlar. Qizdirishdagi o‘zgarishlar. Sovutish paytidagi o‘zgarishlar (austenitning parchalanishi). Perlit o‘zgarishiga legirlovchi elementlarning ta’siri. Martensitli o‘zgarish. Uglerodli po‘latlarda martensit o‘zgarishining xususiyatlari. Martensitlarning o‘zgarish mexanizmi. Martensitda toblangan qotishmalarning mikrostrukturasi va substrukturasi. Qotishmalarning martensitda toblangan paytida xossalarning o‘zgarishi. Martensit o‘zgarishiga legirlovchi elementlarning ta’siri. Beynitli o‘zgarish. Beynitli o‘zgarish mexanizmi va legirlovchi elementlarning ta’siri.

**Toblash va bo‘shatish.** Toblash va bo‘shatish atamalari haqida tushuncha. Po‘latlarni bo‘shatish paytida strukturaviy o‘zgarishlar. Uglerodli po‘latlarni bo‘shatish. Legirlovchi elementlarning ta’siri. Po‘latlarni bo‘shatish jarayonida mexanik xususiyatlarning o‘zgarishi. Ikkilamchi qattiqlashuv. Bo‘shatishdagi mo‘rtlik. Termik ishlov berish texnologiyasi asoslari. Toblash. Qizdirish haroratini, qizdirish vaqtini, toblash muhitini tanlash. Toblanuvchanlik. Toblash usullari. Yumshatish va normallashtirish. Po‘latni bo‘shatish. Sirtni toblash. Kimyoviy-termik ishlov berish. Sementatsiya, azotlash, nitrosegmentatsiya. Metallning diffuziyalanishi.

**Mashinasozlikda metallar va qotishmalar.** Legirlovchi po‘latlarning asoslari. Po‘lardagi legirlovchi elementlar. Temir va po‘latning kritik nuqtalariga, ferrit va austenitning xossalari, normalizatsiya qilish uchun qizdirilganda austenit donachalarining o‘shishiga, haddan tashqari sovutilgan austenitning o‘zgarishiga, po‘latning toblanuvchanligiga va bo‘shatishdagi o‘zgarish jarayoniga legirlovchi elementlarning ta’siri. Legirlangan po‘latlarning tarkibi, tuzilishi va qo‘llanilishi bo‘yicha tasnifi. Legirlangan po‘latlarni markalash. Uglerodli konstruksion va legirlangan po‘latlar.

**Konstruksion po‘latlarga qo‘yiladigan talablar.** Po‘latlar uchun GOST. Kam legirlangan qurilish po‘latlari. Toblanuvchanligi past bo‘lgan po‘latlar. Sementatsiyalanuvchi va azotlanuvchi po‘latlar. Prujinali uglerodli va legirlangan po‘latlar. Podshipniklar uchun po‘latlar. Austenitli yuqori marganetsli po‘lat. Grafitlangan po‘lat. Yuqori martensitlangan po‘latlar. Legirlash tamoyillari. To‘g‘ridan-to‘g‘ri va teskari martensitli o‘zgarish. Fazaviy o‘zgarishlar kinetikasiga martensit elementlarning ta’siri va termik ishlov berish xususiyatlari. Zanglamaydigan martensitli po‘latlar. Po‘latlarning qo‘llanilishi va ularning xususiyatlari. Konstruksion zanglamaydigan va korroziyabardoshli po‘latlar. Legirlashning umumiy tamoyillari. Xromli zanglamaydigan po‘latlar. Xrom-nikelli austenitli po‘latlar. Yuqori legirlangan kislotaga bardoshli po‘latlar. Issiqlikka bardoshli va okalinaga bardoshli po‘latlar. Issiqlikka bardoshli po‘latlar va qotishmalar. Issiqlikka bardoshli po‘lat va qotishmalarni qotishma tamoyillari. Mustahkamlash fazalari. Issiqlikka bardoshlilikni oshirish usullari. Perlit va martensit sinfidagi issiqlikka bardoshli po‘latlar. Karbid va intermetallid mustahkamlovchi issiqlikka bardoshli austenitik po‘latlar. Nikel asosidagi issiqlikka bardoshli qotishmalar.

**Asbobsozlik po‘latlari.** Asbobsozlik po‘latlarni tasniflash va markalash. Qizil bardoshlilik. Kesish va o‘lchash asboblari uchun po‘latlar. Tezkesar po‘latlar. Termik

ishlov berishning xususiyatlari. Issiq holda cho'zuvchi va cho'ktiruvchi qoliplar uchun po'latlar. Bosim bilan quyish va presslash qoliplari uchun po'latlar.

**Cho'yan.** Xususiyatlari va maqsadi. Tasniflashning umumiy tamoyillari. Oq va kulrang cho'yanlar. Bolg'alanuvchan cho'yan. Tugunli cho'yan. Legirlangan cho'yanlar. Cho'yanni markalash. Texnik talablar, termik berish xususiyatlari va cho'yanning xususiyatlari. Qattiq metall-keramika qotishmalari.

**Rangli metallar va qotishmalar.** Alyuminiy va uning qotishmalari. Termik ishlov berishning xususiyatlari. Alyuminiy qotishmalarining tasnifi. Deformatsiyalangan alyuminiy qotishmalari. Duralumin. Quyma alyuminiy qotishmalari. Texnologik va mexanik xususiyatlar. Siluminlar. Tayyorlangan alyuminiy qotishmalari. Alyuminiy podshipnik qotishmalari. Alyuminiy va uning qotishmalarini qo'llash doirasi.

**Magniy va uning qotishmalari.** Magniy qotishmalarining tasnifi. Deformatsiyalangan va quyma magniy qotishmalari. Magniy qotishmalarini termik ishlov berish. Magniy qotishmalarini korroziyadan himoya qilish.

**Mis va uning qotishmalari.** Qotishma tamoyillari. Zararli elementlarning misning tuzilishi va xususiyatlariga ta'siri. Mis va uning qotishmalarini qo'llash doirasi. Mis qotishmalarining tasnifi. Latunlar, ularning xususiyatlari, markalash va qo'llanilishi. Qalay, alyuminiy, qo'rg'oshin, marganets va berilliy bronzalari. Tarkibi, xususiyatlari, markalanishi va qo'llanilishi. Mis-nikel qotishmalari. Misli birikmalar.

**Titan va uning qotishmalari.** Legirlovchi elementlarning tasnifi va titan qotishmalarining turlari (alfa qotishmalari, beta qotishmalar, alfa + beta qotishmalar). Titan qotishmalarini ishlab chiqarish uchun metallurgiya texnologiyasining xususiyatlari. Titan qotishmalarining mexanik va korroziyali xususiyatlari. Titan qotishmalarining vodorod mo'rtlashishi. Konstruktion va issiqlikka bardoshli titan qotishmalari. Termik ishlov berishning xususiyatlari.

**Rux, qo'rg'oshin, qalay va ularning qotishmalari.** Qalay va qo'rg'oshin asosidagi birikmalar. Antifriksion qotishmalar. Ko'p qatlamli podshipniklar.

**O'tga bardoshli metallar va ularning qotishmalari.** Korroziyaga qarshilik. Qotishma tamoyillari. Molibden va uning qotishmalari. Volfram va uning qotishmalari. Xrom va uning qotishmalari. Tantal va uning qotishmalari. Niobiy va uning qotishmalari. Oksidlanishdan himoya qilish. O'tga bardoshli metallar va ularning qotishmalarini qo'llash sohalari.

**Maxsus fizik xususiyatlarga ega metallar va qotishmalar.** Magnit materiallar. Magnit xossalari bo'yicha tasniflash. Past chastotali va yuqori chastotali yumshoq magnit materiallar. Quyma, ishlangan va tayyorlangan qattiq magnit qotishmalar. Maxsus termik va elastik xususiyatlarga ega materiallar. Belgilangan

elastik xususiyatlarga ega qotishmalar. Past va anomal termik kengayish bilan qotishmalar. Mashinasozlikda metall bo'lmagan va kompozit materiallar.

**Polimerlar va plastmassalar.** Polimer materiallarning tasnifi. Polimerlarni ishlab chiqarish usullari. Polimer makromolekulalarining tuzilishi. Polimer kristallarining o'sishi nazariyasi. Supramolekulyar tuzilish. Polimerlarning faza va fizik holatlari. polimerlar. Polimerlarning tuzilishiga ko'ra mexanik xususiyatlari. Relaksion xususiyatlari. Eritmalarning qovushqoqligini oquvchanligi va polimer eritmaları. Polimerlarning barqarorlashishi. Polimerlarning yopishishi va ishqalanishi.

Polimerlarni buzilish turlari va nazariyasi. Buzilishga tashqi omillarning ta'siri. Polimerlarning tuzilishi va mustahkamligi. Polimerlarning fizik-mexanik, yopishqoqlik, ishqalanish, korroziyaga qarshi, dielektrik xossalari, bu xossalarni o'rganish usullari.

Termoplastik va termoreaktiv polimerlarga asoslangan plastmassalar. Qattiqlashtiruvchilar, to'ldiruvchilar, plastifikatorlar, katalizatorlar, tezlatgichlar, issiqlik va yorug'lik stabilizatorlari, pigmentlar, ingibitorlar.

Plastmassalarni mahsulotga qayta ishlash usullari: ekstruziya, bosim ostida quyish, presslash, vakuumlash. Polimer qoplamalarini ishlab chiqarish uchun materiallar, texnologiya va uskunalari. Polimerlar va plastmassalarni mashinasozlikda qo'llash.

**Amorf qotishmalar.** Shisha-keramika, keramika va boshqa noorganik materiallar. Texnik shisha va uning tuzilishi, xossalari va turlari. Mashinasozlikda ularni qo'llash sohasi. O'tga bardoshli birikmalar, asosiy turlari, tarkibi, tuzilishi, xossalari. Metallarni himoya qilish uchun emallar. Amorf qotishmalar. Texnik keramika. Olovga bardoshli va konstruktiv keramika materiallari. Keramikaning mashinasozlikda qo'llanilishi. Texnologik va konstruktiv materiallar sifatida grafit va uning modifikatsiyalari.

**Kompozit konstruktiv materiallar.** Metall va polimer matritsasidagi kompozitlar. Shisha tolali plastmassalar, yog'och tolali plastmassalar, bor plastmassalari, uglerod tolali plastmassalar, ularning xususiyatlari, ishlab chiqarish usullari va qo'llanilishi sohalari. Kuchaytirilgan va to'ldirilgan metall-polimer materiallari va mahsulotlari. Kompozit materiallarning mexanik xususiyatlari. Buzilish mexanizmi. Kompozit materiallardan tayyorlangan mahsulotlar uchun mustahkamlikni hisoblash asoslari. Kompozit materiallardan foydalanish sohalari va istiqbollari. Qatlamli materiallar. Qatlamli va tolali materiallarni loyihalash tamoyillari. Kompozit materiallarni birlashtirish usullari.

**Bo'yoqlar va yopishtiruvchi moddalar.** Bo'yoq va laklarning tasnifi. Bo'yoq va lak qoplamalarini qo'llash texnologiyasi. Yopishtiruvchi materiallar. Fizikaviy-kimyoviy tabiati. Yelimlovchi moddalarning tarkibi va tasnifi. Yopishqoq birikmalarning xossalari va ularni sinash usullari. Mashinasozlikda yopishtiruvchi birikmalarning qo'llanilishi. Kauchuk materiallar. Kauchuk materiallarning umumiy ma'lumotlari, tarkibi va tasnifi. Kauchuk materiallarni mashinasozlikda qo'llash doirasi.



**Materiallarni tadqiq qilishning zamonaviy usullari.** Faza tarkibi tuzilishini o'rganish usullari. Metallografiya. Difraksion elektron mikroskop. X-nurli spektral tahlil. Fazali rentgenografik tahlil. Yupqa struktura va qattiq eritmalar holatini rentgenografik tahlil qilish. Metall va qotishmalarning fizik xossalari va fazaviy o'zgarishlarini o'rganish usullari. Faza va strukturaviy o'zgarishlarning magnit tahlili. Termo E.M.F usuli. Materiallarni buzmaydigan tekshirish usuli. Ultratovush nuqsonlarni aniqlash. X-ray va gamma nuqsonlarini aniqlash. Magnit va defektoskop nuqsonlarni aniqlash.

**Polimerlarni o'rganish usullari.** Kimyoviy analiz, infraqizil spektroskopiya, gaz xromatografiyasi, rentgen analizi, elektron mikroskopiya. Mexanik va texnologik sinovlar usullari. Termomechanik usul. Mikrobiologik zararga bardoshlilikini aniqlash. Metall bo'lmagan materiallarning korroziya faolligini baholash.

### **Foydalaniladigan asosiy adabiyotlar ro'yxati.** **Asosiy adabiyotlar**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi farmoni.
2. M.Sahoo and S.Sahu. PRINCIPLES OF METAL CASTING 3rd edition McGraw-Hill UK 2014.-763 p.
3. John Campbell. THE METALLURGIY OF CAST METALS CASTINGS. 2003.- 334 p.
4. Peter Beeley. FOUNDRY TECHNOLOGY. -Adivision of Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 2001.-754 p.
5. Расулов С.А. Грачев В.А. Куймакорлик металлургияси. -Тошкент.: "Ўқитувчи", 2004.-250 с.
6. Расулов С.А., Тураходжаев Н.Д. Металлургияда куйиш технологияси.- Тошкент.: «Чўлпон», 2007.- 230 с
- 7 . Materialshunoslik.-M.: MVTU im. N.E.Bauman 2008 г.,
- 8 . Lakhtin Yu.M., Leontyeva V.P. Materialshunoslik - M.: Mashinasozlik, 1990 г. – 528 b.
- 9 . Solntsev Yu.P. Materialshunoslik.-M.Academy, 2008 г.
- 10 . Struk V.A., Pinchuk L.S., Myshkin N.K., Goldade V.A., Vityaz P.A. Mashinasozlik va sanoat texnologiyalarida materialshunoslik. 2010. 234 b.

### **Qo'shimcha adabiyotlar**

1. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истиқболларига бағишланган мажлисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 16 январь, №11.

2. Жоҳн Сампбелл Сомплетте Састинг Ҳандбоок фирст эдитион 2011 й.

3. V.A. \_ Mirboboev, Qurilish materiallari texnologiyasi.-T.: “Fan va texnologiya” nashriyoti, 2012 yil, 232 bet.

4. Truxov A.P., Mogilev I.S. Quyma qotishmalari va eritish, Moskva, Akademiya, 2004. 230 p .

5. Kats S. M. Yuqori haroratli issiqlik izolyatsion materiallar.- M.: Metallurgiya, 2008. - 232 b.

### **Elektron resurslar**

1. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
2. [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz) – O‘zbekiston Respublikasi ta’lim portali.
3. [www.satbask.ru](http://www.satbask.ru)– научные стати i учебные материалы;
4. [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)
5. [www.bilim.uz](http://www.bilim.uz)

## **Fan: QUYMAKORLIK TEXNOLOGIYALARI**

### **Fanni maqsadi, vazifalari va manbalari**

**Fanni maqsadi,** quymakorlik texnologiyasida zamonaviy texnologik jihozlardan foydalangan holda talabalarga texnik bilimlarning nazariy asoslarini, qolip uchun ishlatiladigan qolip qumi, gil, qoplovchilar va olovbardosh materiallar asosiy fizika - mexanik xususiyatlarini va qonuniyatlarini o'rgatish bo'yicha yo'nalish profiliga mos, talab qilingan bilimlar darajasini ta'minlashdir.

**Fanning vazifasi,** quymakorlik texnologiyasi, o'zak va qolip qorishmasini tayyorlashni texnologiyasi xar xil bog'lovchilarni turlari va ularni regeneratsiya qilishni xususiyatlarini xaqida asosiy tushunchalar texnologik jarayonlarni kompleks sharoitlarida jixozlarni tadqiqot qilishning konkret usullarini, har xil parametrlarni o'lchash va nazorat qilish nazariy asoslarini, texnik jihozlar holatini aniqlash va adaptatsiyalash uchun datchiklarni qo'llash masalalarini o'zlashtirishidir.

### **“QUYMAKORLIK TEXNOLOGIYALARI” FANINING MAZMUNI**

**Qo'lda qoliplash texnologiyasi.** Qoliplar turlari va ishlatilinishi. Quymakorlik moslamalari. Moslamalarning turlari. Modellar va o'zak qutilarini tasniflanishi. Opokalar. Model plitalari. Yog'ochdan yasalgan modellar. O'zaklarni ishlab chiqarish texnologiyalari. O'zaklarni tayyorlashning texnologik jarayonning klassifikatsiyasi. O'zak aralashmalarini o'zak qutilariga zichlashtirish. Quymakorlikda o'zak tayyorlashning zamonaviy usullari. O'zaklarni mashinalarda tayyorlab olish texnologiyalari.

**Dastlabki qolip materiallari.** Qolip qumlari va qumlarning mineralogik tarkibi. Kvars qumlarining klassifikatsiyalari. Yuqori olovbardosh qolip materiallari. O'zbekiston qolip qumlari. Qoliplarni bog'lovchi materiallari. Bog'lovchi materiallarga qo'yiladigan talablar. Bog'lovchi materiallarning tasnifi. Organik bog'lovchi materiallar. Noorganik bog'lovchi materiallar. Suyuq shishalar. Sement markalari. Bog'lovchi materiallarni tanlash. Sintetik smolalar. Fenofuran smolalari. Qolip aralashmalarining tasnifi. Qolip aralashmalarini ishlab chiqarish metodologiyasi. Quymalarni tayyorlab olish jarayonini kibernetik modeli.

**Mashinada qoliplash texnologiyasi.** Silkituvchi mashinalari. Qum irg'itish usulida qoliplash impuls mashinalari. Vakuum mashinalarida qoliplash. Maxsus mashinalar. Qum otuvchi mashinalarni ishlatilinishi. O'zaklarni tayyorlash texnologiyasi. O'zaklarni turlari. Yordamchi o'zaklar. Yig'ma o'zaklar. Xajmli o'zaklar. yengil o'zaklar. Qobiqli o'zaklar.

**Qolipga suyuq metalni quyish.** Quyish tizimi turlari. Quyish tizimini xisoblash turlari. Ustamalar, sovitgichlar tirgovichlarni qo'llanilishi va ularni ishlatilinishi.

Quymalarni qolipda sovitish qolipdan urib chiqarish bosqichlari. Quymakorlik nuqsonlari. Nuqsonlarni bartaraf etish va ularni kamaytirish yo'llari.

**Quymalarning aniqligini shakllantirish.** O'lchovlarining aniqligi. Quymalarning aniqligiga ta'sir etuvchi omillarning taxlili. Qolipni va elementlar joylashishining aniqligi. Quymaning yuzasining notekisligi quymalarning g'adirbudurligi. Quymalarning massasining aniqligi. Quymalarning aniqligini oshirish usullari. Aniq quymalar olish

**Metallarning ba'zi xossalari.** Metallarning suyuqlanish darajasi. Quymakorlik cho'yanlari va ularning turlari. Mexanik xossalari. Ishlatilinishi, markalanishi. Quymakorlik po'latlari, ishlatilinishi, turlari va markalanishi.

**Rangli qotishmalar.** Mis qotishmalari. Alyuminiy qotishmalari. Magniy qotishmalari. Rux qotishmalari. Titan, nikel kobalt qotishmalari. Qotishmalarining quymakorlik xossalari. Kirishish, ichki kuchlanishlar likvatsion jarayonlar. Gazlar va gazga bog'liq nuqsonlar.

**Quymakorlik texnologiyalari.** Qotishmalarni eritish usullari. Quymakorlik zavodlarida ishlatiladigan pechlar. Eritish agregatlarining konstruksiyasini takomillashtirish. Quyma ishlab chiqarishda resurslarni tejash. Quyma ishlab chiqarishda energiya tejash.

**Metall va qotishmalarining xossalarini oshirish usullari.** Eritmani pechda va pechdan tashqari qayta ishlash. Gaz va nometall bo'lgan qo'shimchalardan tozalash usullari. Quyma ishlab chiqarishda ekologik muammolarni hal qilish. Chiqindilarni (shlaklarni) qayta ishlash va metall oksidlarini tiklash jarayonlari. Pechlar uchun olovbardosh materiallar.

**Mashinasozlikda materiallardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi va mahsulotlarning bardoshlilikini oshirish usullari.** Ishlayotgan qismlarning bardoshlilikini hisobga olgan holda muhandislik materiallaridan foydalanish samarasini, ishlab chiqarish texnologiyasini hisoblash metodikasi. Po'latlar, cho'yanlar, qotishma po'latlar va qotishmalar, rangli metallar va qotishmalar, metall bo'lmagan materiallarning narxi bo'yicha qiyosiy ma'lumotlar. Termik va fizik-termik ishlov berishning turli operatsiyalari narxi. Yangi materiallar va texnologiyalar orqali mashinasozlikda konstruksiyalarning ishonchlilik va mustahkamligini oshirish, shuningdek, normativ-texnik hujjatlarda ularga qo'yiladigan texnik talablarni takomillashtirish. Uglerodli va qotishma po'latlarni, rangli metallarni va metall bo'lmagan materiallarni qo'llashning oqilona sohalari.

## **Foydalaniladigan asosiy adabiyotlar ro‘yxati.** **Asosiy adabiyotlar**

1. M.Sahoo and S.Sahu. PRINCIPLES OF METAL CASTING 3rd edition McGraw-Hill UK 2014.-763 r.
2. Peter Beeley. FOUNDRY TECHNOLOGY. -Adivision of Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 2001.-754 p.
3. Rasulov S.A. Grachev V.A. Quymakorlik metallurgiyasi. -Toshkent., “O‘qituvchi”, 2004.-250 c.
4. Rasulov S.A., Turaxodjaev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi.- Toshkent., “Cho‘lpon” , 2007.- 230 c
5. Rasulov S.A. Quyma mahsulotlarni loyihalash va ishlab chiqarish. O‘quv qo‘llanma. -Toshkent, “Fan va texnologiyalar”, 2019.- 160b.
6. Чернышов Б.А. Технологи литейного производства.Учебник. под.ред. Чернышов Б.А., Евеснико А.А. М.: Машиностроение, 2012.- 383с Rasulov S.A. Quyma mahsulotlarini loyihalash va ishlab chiqarish texnologiyaldri. O‘quv qo‘llanma. -Toshkent., «Fan va texnologiya», 2019.-160 b.
7. Атажанов Г.Л., Халимжонов Т.С. Технология литья.- Учебное пособия. Т.: «Fan va texnologiya», 2019.-440 c.
8. Технология литейного производства: учебник / Ю. И. Категоренко [и др.]; под ред. Ю. И. Категоренко, В. М. Миляева. 2-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018.- 684 с.
9. Saidxodjayeva Sh.N. Quymakorlik texnologiyasi. O‘quv qo‘llanma. –Т.: “Fan va texnologiyalar”, 2020.- 230b.
10. Rasulov S.A. Grachov V.A. Quymakorlik qotishmalarini suyuqlantirish va pechdan tashqari ishlov berish. “Fan va texnologiyalar”, 2021.- 220b.

### **Qo‘shimcha adabiyotlar**

11. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat‘iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollari bag‘ishlangan majlisidagi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so‘zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
12. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi -Т.: “O‘zbekiston”, 2017.-46 b.
13. Теплотехнические расчеты металлургических печей. Телегина А.С. М.: “Металлургия”, 1992-380 с.
14. Рубцов Н.Н. и другие Литейные формы. – М: “Машиностроения” , 2005-200 с.
15. Муинов М.А. Вакуумно-пленочный метод изготовления художественных отливок. – Бухара, “Редхар”, 2005. -60с.

### **Elektron resurslar**

1. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) – O‘zbekiston Respublikasi hukumat portali.
2. [www.catback.ru](http://www.catback.ru) – научные статьи и учебные материалы



3. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz);
4. [www.lex.uz](http://www.lex.uz);
5. [www.bilim.uz](http://www.bilim.uz)
6. [http//www.Черный металл. ru](http://www.Черный металл. ru).
7. [http//www.misis.ru](http://www.misis.ru).

## **Fan: UMUMIY METALLURGIYA**

### **Fanning maqsadi, vazifalari va manbalari.**

Fanning maqsadi, talabalarda metallurgiyaning halq xo'jaligidagi o'rni, metallurgiya sanoatining tuzilmasi, metallarni ishlab chiqarishning xom ashyolari va ularni qayta ishlaning prinsipial texnologiyalari, metallurgiyada qo'llaniladigan yoqilg'i turlari, metallurgik ishlab chiqarish korxonalari va ularning strukturasi, ishlab chiqaruvchi mahsulotlari, turli texnologik ishlab chiqarish sxemalarini farqlay olish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakani shakllantirishdir.

Fanning vazifasi, metallarni sinflashga, dastlabki xom ashyoning ratsional tarkibini aniqlashga, turli metall saqlovchi xom ashyolarni qayta ishlash uchun texnologik sxemalarni tanlay olishga; respublikamizdagi metallurgik ishlab chiqarish korxonalarida qo'llaniladigan texnologiyalar va asosiy dastgohlarni farqlay olishni o'rgatishdan iborat.

### **“UMUMIY METALLURGIYA” FANINING MAZMUNI**

**Metallar va ularning sinflanishi.** Metallar olish uchun xomashyo. Metallar tasniflanishi. Rangli metallar. Qora metallar. Engil metallar. Ogir rangli metallar. Noyob metallar. Nodir metallar. Radioaktiv metallar. Xossalarga qarab sinflanishi. Metall saqlovchi birlamchi va ikkilamchi xomashyo turlari. Metallurgik ishlab chiqarishning vazifasi. Metallurgik jarayonlarning sinflanishi. Metallurgik ishlab chiqarishning vazifasi. Pirometallurgik jarayonlar. Hidrometallurgik jarayonlar.

**Metallurgik ishlab chiqarishning mahsulotlari va yarim mahsulotlari.** Metallurgik ishlab chiqarishning mahsulotlari va yarim mahsulotlari. Metallurgik mahsulotlar turlari. Metallurgik mahsulotlar nomlanishi, ularning xossalari. Yarim mahsulotlar ularning hosil bo'lish sabablari. Yarim mahsulot turlari va ular tarkibidagi metallarni ajratib olish. Metallurgik yoqilg'i. O'tga chidamli materiallar. Qattiq yoqilg'i turlari va xossalari. Gaz holdagi yoqilg'i turlari va xossalari. Metallurgiyada qo'llaniladigan suyuq yoqilg'ilar. Yoqilg'ilarning yonish issiqligi. O'tga chidamli materiallar turlari va vazifalari.

Shixta tayyorlashga qo'yilgan talablar.

**Shixta tayyorlash to'g'risida umumiy tushunchalar.** Shixtaga beriladigan

ta'riflar. Shixta tayyorlashga qo'yiladigan talablar. Shixta tayyorlashning turlari. Shixta tayyorlashda qo'llaniladigan texnologiyalar. Shixta tayyorlashning zamonaviy ahvoli. Chang tutish va gazlarni tozalashning ahamiyati. Chang tutish kameralarining tuzilishi va turlari. Gazlar harakatlanish yo'lagi va shakllari. Gazlarni tozalash qurilmalari va ishlash printiplari.

**Rangli metallar ishlab chiqarish xom ashyolari** Mis ishlab chiqarishning xom ashyo bazasi. Mis ishlab chiqarishda foydalaniladigan minerallar. Mis saqlovchi ruda konlari, ularning kimyoviy tarkibi, miqdori va zaxirasi. Mis ishlab chiqarishda yordamchi materiallar turlar va vazifalari. Rux ishlab chiqarishning xom ashyo bazasi. Rux ishlab chiqarishda foydalaniladigan minerallar. Rux saqlovchi ruda konlari ularning kimyoviy tarkibi, miqdori va zaxirasi. Rux ishlab chiqarishda yordamchi materiallar turlar va vazifalari.

**Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish va ikkilamchi metallurgiya.** Cho'yan ishlab chiqarish to'g'risida umumiy tushunchalar. Cho'yan ishlab chiqarishning xomashyosi. Temir tarkibli minerallar, ularni kimyoviy va fizikaviy xossalari ko'ra boyitish usullarini qo'llash. Temir boyitmalardan oqatish olish. Domna pechlarida eritish.

**Po'lat ishlab chiqarish to'g'risida umumiy tushunchalar.** Po'lat ishlab chiqarish xomashyosi bazasi. Suyuq cho'yanni qayta ishlash. Po'lat olish texnologik sxemalari. Po'lat olishda qo'llaniladigan pechlar turlari ularning tuzilishi va ishlash printiplari.

**Ikkilamchi metallurgiya to'g'risida umumiy tushunchalar.** Ikkilamchi metallurgiyaning xomashyosi bazasi. Ikkilamchi metallurgiyada lomlarning sinflarga ajralishi. Ikkilamchi metallarni saralash va chiqindilardan tozalash. Ikkilamchi metallarni qayta ishlash va ulardan mahsulot olish.

### **Foydalaniladigan asosiy adabiyotlar ro'yxati.** **Asosiy adabiyotlar**

1. Charles Herman Fulton Principles of Metallurgy: An Introduction to the Metallurgy of the Metals. Published by Forgotten Books 2013.
2. C.A. Abduraxmonov, D.B. Xolikulov, Sh.K. Kurbanov. Yo'nalishga kirish. O'quv qo'llanma. - Toshkent: Fan, 2010. - 223 b.
3. Chemical Metallurgy: Principles and Practice. Chiranjib Kumar Gupta. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
4. A.S. Xasanov, K.S. Sanakulov, A.A. Yusupxodjaev. Rangli metallar metallurgiyasi. O'quv qo'llanma. - T.: Fan, 2009. - 284 b.
5. Xudoyarov S.R., Yusupxodjaev A.A., Valiev X.R., Aribjonova D.E. Rangli va qora metallarni ishlab chiqarish. - Toshkent: Noshir, 2012. 296

### **Qo‘shimcha adabiyotlar**

1. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag‘ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo‘shma majlisidagi nutqi. –T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2016. – 56 b.
2. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta‘minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag‘ishlangan tantanali marosimdagi ma‘ruza 2016 yil 7 dekabr. – T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2016. – 48 b.
3. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - T.: “O‘zbekiston” NMIU, 2017. – 488 b.
4. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida. - T.: 2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni.
5. Yusupxodjaev A.A. UMUMIY METALLURGIYA. Ma‘ruzalar to‘plami. –T.: ToshDTU, 2006. - 78 b.
6. Xudoyarov S.R., Mirzajonova S.B. Metallurgiyaga kirish fanidan amaliy mashg‘ulotlari uchun uslubiy qo‘llanma. – T.: ToshDTU, 2017. – 42 b.

### **Elektron resurslar**

1. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma‘lumotlari milliy bazasi.
2. [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz) – O‘zbekiston Respublikasi ta‘lim portali.
3. [www.satbask.ru](http://www.satbask.ru)– научные статьи и учебные материалы;
4. [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)
5. [www.bilim.uz](http://www.bilim.uz)

### **Fan: “METALLARGA BOSIM BILAN ISHLOV BERISH”**

#### **Fanining mazmuni, maqsadi, vazifasi va manbalari.**

**Fanning mazmuni:** Mashinasozlik sanoatida yarim mahsulotlarga bosim ostida ishlov berish ishlab chiqarish asosiy turi hisoblanadi. Mashinasozlik detallarini 60-70 % detallari bosim ostida ishlov berish uslubida olinadi. Bosim ostida ishlov beriladigan detallarni tan-narxini kamaytirish, uning sifatini yaxshilash va turini kengaytirish mashinasozlikda metall bilan ta‘minlanadigan sohaning ishlab chiqarish samaradorligiga sezilarli darajada ta‘sir qiladi. Shuning uchun metallarni bosim bilan ishlab chiqarish alohida o‘ringa va ahamiyatga ega.

**Maqsadi,** mavjud metallarni issiq holatda bosim ostida ishlov berish

jarayonlarini takomillashtirish, yangi metallarni qizdirish jihozlarini va yangi ilg'or texnologiyalarni ishlab chiqish va tatbiq etish uchun metallarni qizdirish qurilmalari sohasida etarli darajada chuqur bilimlarni talab etadi.

**Vazifasi**, "Metallarga bosim ostida ishlov berish" fanida oddiy qizdirish jarayonlari, yonilg'ini turlari va ularni alanganlanishi jarayonlarini tahlili, qizdirish uskunalari ta'rifi va tasnifi, issiqlik almashuv manbasi, metallarni qizdirish va sovitishdagi o'zgarishlar, qizdirish jihozlarini hisoblash shartlari, metallni qizdirish usullari va ularni qismlarini hisoblash masalalari ko'rilgani uchun dolzarb va oliy ta'limda alohida ahamiyat va o'ringa ega bo'ladi.

## **“METALLARGA BOSIM BILAN ISHLOV BERISH” FANINING MAZMUNI**

**Metallarga bosim ostida ishlashning fizik asosi.** Metallva qotishmalar tuzilishi va ularning xossalari, metallarga ishlov berish turlari, deformatsiya va uning turlari, deformatsiyaning metall strukturasi ta'siri. Metallarga bosim ostida ishlov berishning asosiy usullari. Metallarni prokatlash, kiryalash, presslash, erkin bolg'alash va shtamplash turlari xaqida umumiy ma'lumotlar.

**Prokatlash texnologik jarayonlari.** Umumiy ma'lumotlar. Prokatlash texnologik jarayonlari va turlari. Prokat stanlari tuzilishi, ishlashi va qo'llanilish sohalari. Prokat stanlari tuzilishi, ishlashi va qo'llanilish sohalari.

**Metallarni kiryalash va kiryalash stanlari.** Metallarni kiryalash, kiryalash texnologiyasi, kiryalash maxsulotlari va kiryalash stanlari turlari va qo'llanilish sohalari. Metallarni presslash. Metallarni presslash texnologiyalari va jixozlari. Qo'llanilish sohalari.

**Metallarni erkin bolg'alash.** Metallarni erkin bolg'alash texnologik jarayonlari va jixozlari. Metallarni erkin bolg'alash yo'li bilan maxsulot olish texnologiyasi. Umumiy ma'lumotlar. Metallarni xajmiy shtamplash. Umumiy ma'lumotlar. Metallarni xajmiy shtamplash.

**List shtamplashda qo'llaniladigan materiallar.** List materiallar va ularning turlari, ularga qo'yiladigan talablar. Listli materiallarni shtamplash. Listmateriallarni shtamplash texnologiyalari va jarayonlari, asbobuskunalari va jixozlari.

**Listli materiallarni bichish.** Listli materiallarni bichish turlari. Tutashmali va tutashmasiz bichish. Bosim ostida ishlov berishning ilg'or texnologiyalari. Shtamplashning ilg'or texnologiyalari. Portlatib shtamplash, elektrogidravlik shtamplash, suyuqlik bilan shtamplash.

**Metallarga bosim ostida ishlov berishda qo'llaniladigan loyixalash dasturlari.** Metallarga bosim ostida ishlov berishda qo'llaniladigan loyixalash dasturlari. Kompas, AutoCAD, QForm, Deform.

## **Foydalaniladigan asosiy adabiyotlar ro‘yxati.**

### **Asosiy adabiyotlar**

1. Metallarni bosim bilan ishlash usullari va maxsulotlar ishlab chiqarish texnologik jarayonlari: O‘quv qo‘llanma / V.A.Mirboboev, S.G‘.Maxamadxodjaev. –Toshkent : TDTU .2001. 112b.
2. Jacob Lubliner Plasticity theor. Little California: Pearson Education, 2015.- 540pp.
- 3.Norxudjaev F.R. Metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlarini avtomatlashtirish.-T.; Fan va texnologiya, 2019.-176b.
4. Prokatlash mashinalari va jixozlari: O‘quv qo‘llanma / B.M.SAydumarov. – Toshkent: O‘zbekiston xalqaro islom akademiyasi nashryoti-matbaa birlashmasi, 2020-188b.
- 5.Abdullaev F.S., Maxkamov Q. Metallarga bosim bilan ishlov berish asoslari. O‘quv qo‘llanma.-Toshkent. TDTU, 2000.-400s.
6. Zagidullin R.R., Maxmudova N.A. “Bolg‘alash va shtamplash zagotovkalarini loyixalashtirish va ishlab chiqarish” O‘quv qo‘llanma. Toshkent: -2013.-132b.

### **Qo‘shimcha adabiyotlar**

1. Mirziyoev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollari bag‘ishlangan majlisidagi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so‘zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
2. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi -T.:O‘zbekiston, 2017.- 46 b.
3. Teplotexnicheskie rascheti metallurgicheskix pechey. Telegina A.S. – M.: Metallurgiya. 1992-380 s
4. Vukota Boljanovic Process Control for Sheet-Metal Stamping: Process Modeling, Controller Design and Shop-Floor Implementation springer England, United Kingdom. 2014 (English)

### **Elektron resurslar**

1. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
2. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz) – O‘zbekiston Respublikasi ta’lim portali.
3. [www.satbask.ru](http://www.satbask.ru)– научные стати i учебные материалы;
4. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
5. [www.bilim.uz](http://www.bilim.uz)



**Tayanch doktoranturaga kiruvchilar uchun 05.02.01 – “Mashinasozlikda materialshunoslik. quymachilik. metallarga termik va bosim ostida ishlov berish. qora, rangli va noyob metallar metallurgiyasi. kamyob, nodir va radioaktiv elementlar texnologiyasi (quymachilik va metallarga ishlov berish texnologiyasi yo‘nalishi)” ixtisosligi bo‘yicha kirish sinovlarini baholash**

## **MEZONI**

1. Yo‘nalish fanlaridan kirish sinovlari yozma ish tarzda sinov savollariga javoblar yozish asosida o‘tkaziladi. Har bir savolnoma 5 ta savoldan iborat bo‘ladi.
  2. Yozma ishlar 0 baldan 100 balgacha baholanadi. Har bir savol maksimal 20 baldan baholanadi.
  3. Savolnomaning har bir savoli quyidagi mezonlar bo‘yicha baholanadi:
    - 15-20 ball, savol to‘la har tomonlama chuqur yoritilgan chizma sxemalar berilganshu savolning hamma pozitsiyalari yoritilgan xulosa berilgan, o‘z fikr mulohazasini erkin ifodalay olgan;
    - 10-15 ball, savol to‘la yoritilgan chizma va sxemalari berilgan savolda asosiy pozitsiyalar yoritilgan, xulosa berilgan;
    - 5-10 ball, savol qisman yoritilgan bo‘lib, umumiy fikrlar berilgan, asosiy pozitsiyalar yoritilgan, chizma va sxemalari berilmagan, xulosa berilgan;
    - 0-5 ball, savol qisman yoritilgan bo‘lib, chizma va sxemalar berilmagan, xulosalar berilmagan.
- Savolnomadagi 5 ta savolning yozilgan javoblariga qo‘yilgan ballar yig‘indisi asosida tayanch doktoranturaga kiruvchilarining ixtisoslik fanlaridan to‘plagan umumiy bali aniqlanadi.

**05.02.01 – “Mashinasozlikda materialshunoslik. quymachilik. metallarga termik va bosim ostida ishlov berish. qora, rangli va noyob metallar metallurgiyasi. kamyob, nodir va radioaktiv elementlar texnologiyasi (quymachilik va metallarga ishlov berish texnologiyasi yo‘nalishi)” ixtisosligi bo‘yicha tayanch doktoranturaga kirish uchun ixtisoslik bo‘yicha savollar**

**1. “Materialshunoslik. Metallarga termik ishlov berish nazariyasi va texnologiyasi” fanidan savollar:**

1. Metallardagi atom strukturasi. Atom raqami. Atomar massa. Kvant mexanikasi. Atomlardagi elektronlar. Atom modeli. Kvant sonlari.
2. Qattiq jismlardagi atom bog‘lanishlar. Bog‘lanish kuchi va energiyasi. Ion bog‘lanish. Kovalent bog‘lanish. Metall bog‘lanish.
3. Metallarning kristall tuzilishi. Kristall panjara, uning turlari va parametrlari.
4. Metallarning real kristall tuzilishi. Kristall panjaradagi nuqson-lar. Nuqtali, chiziqli va sirtqi nuqsonlar. Vakansiya, tugunlararo atomlar va dislokatsiya. Kristall panjaradagi nuqsonlarni mashina-sozlikdagi ahamiyati.
5. Qotishmalar nazariyasi. Qattiq eritma, mexanik aralashma va kimyoviy birikmalar. Ularni ta‘riflang va misollarda tushuntirib bering.
6. Deformatsiya. Elastik va plastik deformatsiya. Plastik deforma-tsiyaning fizik mohiyati va tabiati. Puxtalanish, qaytish va xordiq. Plastik deformatsiyalangan metallarning strukturasi va xossasiga qizdirishning ta‘siri.
7. Ikki va boshqa komponentli qotishmalarning holat diagrammasi. Temir –tsementit holat diagrammasi. Holat diagrammadagi chiziqqlar, kritik nuqtalar va fazalar haqida ma‘lumot bering. Holat diagrammani tahlil qiling.
8. Cho‘yanlar va ularning turlari. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, struk-turasi, markalanishi va ishlatilishi.
9. Uglerodli po‘latlar. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, strukturasi, markalanishi va ishlatilishi.
10. Maxsus po‘latlar. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, strukturasi, marka-lanishi va ishlatilishi.
11. Asbobsozlik materiallari. Uglerodli asbobsozlik, legirlangan asbobsozlik va tezkesar po‘latlar. Qattiq qotishmalar. O‘ta qattiq materiallar. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, strukturasi, markalanishi va ishlatilishi.
12. Rangli metall va qotishmalar. Alyuminiy va uning qotishmalari. Dyuralyuminiy, silumin. Mis va uning qotishmalari. Latun va bronza. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, strukturasi, markalanishi va ishlatilishi.
13. Qiyin eriydigan metall va qotishmalar. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, strukturasi, markalanishi va ishlatilishi.
14. Kompozitsion materiallar. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, strukturasi, markalanishi va ishlatilishi.
15. Termik ishlov berish nazariyasi. Po‘latlarni qizdirish va sovutish-dagi jarayonlar.

16. Yumshatish, normallash, toblash va bo'shatish. Ularning turlari va ishlatilish sohasi.
17. Kimyoviy-termik ishlov berish nazariyasi va texnologiyasi. TSementatsiyalash, Azotlash. Nitrotsementatsiyalash. TSianlash. Diffuzion metallash. Ularning qo'llanilish jabhalari, yutug'i va kamchiliklari.
18. Eskirtirish va termomexanik ishlov berish jarayonlari va ularning qo'llanilishi.
19. Kukun metallurgiyasi haqida asosiy ma'lumotlar. Qattiq qotishmalar va mineralkeramik qotishmalar. Ularni olish, kimyoviy tarkibi, xossasi, ishlatilish sohasi va markalanishi.
20. Zamonaviy materiallar. Nanotexnologiya asosida olingan material-lar. "Aqlli materiallar". Ular haqida ma'lumotlar, olinishi, xossasi va qo'llanilish sohalari.
21. Metallarni kristallanish jarayoni. Kristallanish markazlari. Modifikatorlar. I va II-tur modifikatorlar.
22. Qattiq qotishmalar. Tarkibi, tuzilishi, xossasi, markalanishi va qo'llanilishi. Qattiq qotishmalarni tasniflanishi.
23. Legirlangan konstruksion po'latlar. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, strukturasi, markalanishi va ishlatilishi.
24. Xotiraga ega bo'lgan materiallar. Ular haqida ma'lumotlar, olinishi, xossasi va qo'llanilish sohalari.
25. Nometall materiallar. Ular haqida ma'lumotlar, olinishi, xossasi va qo'llanilish sohalari.

## **2. "Quymakorlik texnologiyasi" fanidan savollar**

1. Quymakorlik qolip texnologiyasi. Vulkani quymakorlik qolipini tayyorlash. Quymalarni tayyorlashning texnologik jarayoni.
2. Qolip materiallari va qorishmalari. Umumiy ma'lumot. Qolip qumi. Qumlarni qo'llash. Qolip gili. Gilni qo'llash. Bog'lovchilar. Yordamchi qolip materiallari. O'tga chidamli qo'shimchalar. Himoyalovchi qo'shimchalar.
3. Qolip qorishmalari. Cho'yan va po'latdan tayyorlangan quymalar uchun qolip qorishmalari. Avtomatik qoliplash uchun qolip qorishmalari.
4. O'zak qorishmalari. Cho'yan va po'latdan tayyorlangan quymalar uchun o'zak qorishmalari. Issiqlik bilan ishlov berish talab etadigan o'zak qorishmalari. Issiqlik bilan ishlov berish talab etmaydigan o'zak qorishmalari.
5. O'tga chidamli qoplamalar, pastalar. O'tga chidamli qoplamalar. Pasta. Yelim. Qorishma. Ajratuvchi qoplamalar. Qolip va o'zak qorishmalari tayyorlash.
6. Quymakorlik tizimi va quymani ta'minlash. Quymakorlik tizim-lari elementlari.
7. O'zakni tayyorlash. Umumiy ma'lumot. O'zakni konstruksiyasi. O'zakni qo'lda tayyorlash. O'zakni mashinada tayyorlash. Ajratish, yig'ish, o'zakni qabul qilish va saqlash nazorati. O'zak va qolipni quritish. Qolipni yig'ish va mahkamlash.

8. Qotishmalarni quymakorlik xossasi. Suyuq oquvchanlik. Qoliplarga quymakorlik xossani ta'siri. Kimyoviy tarkibni ta'siri. Qotishmalarni suyuq oquvchanligini aniqlash.

9. Kirishuvchanlik. Quymakorlik kirishuvchanligi. To'liq hajmiy kirishuvchanlik. Kirishuvchanlik bo'shlig'i. Kirishuvchanlik g'ovakligi. Kirishuvchanlik bo'shlig'i va g'ovakligini bartaraf etish usullari.

10. Quymalardagi kimyoviy notekislik (likvatsiya). Dendritli kimyoviy notekislik (likvatsiya). Zonali kimyoviy notekislik (likvatsiya).

11. Quymadagi gazlar. Suyuq qotishmada gazlarning eruvchanligi. Metallga gazlarni mexanik aralashtirish. Qolipdan gazlarni metallga o'tishi.

12. Quymalardagi ichki kuchlanishlar. Issiq holdagi darzlar.

13. Quymalar olish uchun qo'llaniladigan cho'yanlar. Umumiy ma'lumot. Kimyoviy tarkibni cho'yanni struktura va xossasiga ta'siri. Cho'yanlarni tasniflash.

14. Yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yanlar. Yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yanlar. Legirlangan cho'yanlar. Tarkibi, strukturasi, xossasi, markalanishi va qo'llanilishi.

15. SHixta materiallari. Metall shixta. Domenli chushkali cho'yanlar. Ferroqotishmalar va modifikatorlar. Cho'yan lomi va o'zini ishlab chiqarish vozvrati. Yoqilg'i. Flyuslar.

16. Elektr pechlarda cho'yanni eritish. Pechni eritishga tayyorlash. Cho'yanli quymalarga termik ishlov berish.

17. Quymalar olish uchun po'latlar. Umumiy ma'lumot. Uglerodli po'latlar. Legirlangan po'latlar.

18. Po'latlarni eritish va qo'yish. Marten pechlarida eritish. Asosiy va kislotali, yoy va induktsion pechlarda eritish. Quymakorlik po'latlarni quyish, tozalash va termik ishlov berish.

19. Rangli qotishmalardan quymalar ishlab chiqarish. Mis qotishmalaridan quymalar olish. Mis qotishmalarini eritishning o'ziga xos xususiyatlari.

20. Alyuminiy qotishmalardan quymalar. Alyuminiy qotishmalarning tarkibi va xossasi. Quymakorlik qolipining o'ziga xos xususiyatlari. Alyuminiy qotishmalarni eritish va uni qolipga quyish.

21. Quymakorlikning maxsus usullari. Umumiy ma'lumot. Yutug'i va kamchiligi.

22. Modeli eruvchi quymakorlik usuli. Umumiy ma'lumot. Qolipni tayyorlash. Quymakorlik qolipini tayyorlash. Quymani tayyorlash texnologiyasi. Metallni eritish va erigan metallni qolipga quyish, quymani ajratish va tozalash.

23. Metall qolipda (kokilda) quyma olish. Umumiy ma'lumot. Kokillar. Turli qotishmalarni quymalarining o'ziga xos xususiyatlari. Kokilda quymani mexanizatsiyalash.

24. Bosim ostida quyma olish va suyuq qotishmani shtampovkalash.

Umumiy ma'lumot. Quymalarni shakllanishini o'ziga xos xususiyat-lari. Vakuumni qo'llab bosim ostida quyma olish. Press-qoliplar. Mashinalar. Texnologik rejimlar.

25. Markazdan qochma quymakorlik usuli. Umumiy ma'lumot. Qoliplar va mashinalar. Maxsus usulda quymalar olishning rivojlanishining zamonaviy istiqbollari.

### **3. “Umumiy metallurgiya,” fanidan savollar:**

1. Domna pechida cho'yan ishlab chiqarish usuli.
2. Metallurgiyada shixta va o'tga chidamli materiallar.
3. Rudalarning boyitishning asosiy usullari.
4. Yoqilg'i va ularning turlari.
5. Flyuslar va ularning metallurgik jarayonlardagi roli.
6. O'tga chidamli materiallar, ularning xillari va ishlatilish joylari.
7. Po'lat ishlab chiqarish usullari.
8. Marten pechlarida po'lat ishlab chiqarish usullari.
9. Elektr pechlarda po'lat ishlab chiqarish.
10. Induktsion elektr pechlarda po'lat ishlab chiqarish.
11. Mis ishlab chiqarish usuli.
12. Alyuminiy ishlab chiqarish.
13. Metall va qotishmalarga termik ishlov berishning tasnifi.
14. Yumshatish va uning turlari.
15. Normallash, undan maqsad va qo'llanilishi.
16. Toblash va uning turlari.
17. Bo'shatish va uning turlari.
18. Po'latning toblanish chuqurligi va toblanuvchanligi.
19. Alyuminiy qotishmalariga termik ishlov berish.
20. Uglerodli po'latlarga termik ishlov berish texnologiyasi.
21. Legirlangan po'latlarga termik ishlov berish texnologiyasi.
22. Termomexanik ishlov berish, maqsad va qo'llanilish jabhalari.
23. Mis va uning qotishmalariga termik ishlov berish.
24. Tezkesar po'latlarga termik ishlov berishning o'ziga xosligi.
25. Legirlangan asbobsozlik po'latlarga hamda issiq va sovuq holda ishlaydigan shtamplarga termik ishlov berish texnologiyasi.

### **4. “Metallarga bosim bilan ishlov berish asoslari” fanidan savollar:**

1. Metallarga bosim bilan ishlov berishning afzalliklari.
2. Elastik va plastik deformatsiya, metallarni bosim bilan ishlashda ular orasidagi nisbat.
3. Metallarning elastik deformatsiyalanishi.
4. Metallarning plastik deformatsiyalanishi.
5. Bosim bilan ishlov berishda rekristallanish jarayoni.



6. Metallarga bosim bilan ishlov berishda ishqalanish.
7. Ishqalanish koeffitsientiga texnologik omillarning ta'siri.
8. Plastik deformatsiyaning metall strukturasi ta'siri.
9. Xaroratning deformatsiyalangan metall strukturasi va xossalari ta'siri.
10. Metallarning yemirilishi.
11. Deformatsiya xarorati va tezligining deformatsiyalash jarayoniga ta'siri.
12. Bosim bilan ishlov berishda qo'llaniladigan materiallar.
13. Metallarga bosim bilan ishlov berishning asosiy usullari.
14. Metallarni kiryalash texnologik jarayoni.
15. Kirya asbobi tuzilishi va materiali.
16. To'g'ri presslash bilan teskari presslash orasida farq.
17. Bolg'alash usullari, xarorati va moslamalari
18. Erkin bolg'alashdagi asosiy texnologik jarayonlar va usullar.
19. Hajmiy shtamplashda shtamplar turi va konstruktsiyasi.
20. List shtamplashda qo'llaniladigan materiallar turlari, xossalari va ularga qo'yiladigan talablar.
21. List shtamplash texnologiyasi.
22. Prokat stanlari tasnifi va qo'llanilish soxalari
23. Proktlash maxsulotlari va ularni ishlab chiqarish usullari
24. Bosim bilan ishlov berish jarayonlarida qizdirish qurilmalari
25. Buyumlarni erkin bolg'alash yo'li bilan tayyorlash texnologiyasi.







