

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

**NamMQI**  
O'quv-uslubiy boshqarmita  
№ 674  
«3» 07 2024 y.



“MATERIALSHUNOSLIK VA KONSTUKSION MATERIALLAR  
TEKNOLOGIYASI”  
fanining

O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 800000-Qishloq o'rmon, baliq xo'jaligi va veterinariya

Ta'lim sohasi: 810000-Qishloq xo'jaligi

Ta'lim yo'nalishlari: 60810100-Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalashtirish

Fan/modul kodi MKMT1406	O'quv yili 2024-2025	Semestr(lar) 4	ECTS - Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
1. Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi	90 30/30/30	90	180	

**1. Fanning mazmuni**

Fanni o'tishdan maqsad- talabalarda 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 zagotovkalariga 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 malakalarni shakllantirish hamda materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi fanining asosiy tushunchalari,ular haqidagi ma'lumotlarni o'rgatish va amaliyotda tatbiq eta olish ko'nikmasini rivojlantirishdan iboratdir.

**Fanning vazifalari** quyidagilardan iborat:

- talabalarda 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;
- talabalarga zagotovka va mashina detallarini tayyorlash, ishlov berishning texnologik usullarini va ularning texnik-iqtisodiy tavsifi hamda ularni qo'llanish sohasini tushuntirib berish;
- talabalarga materiallardan zagotovka va detallar tayyorlash usullari, tayyorlanish usullarini e'tiborga olib, ishlov berish uchun qulay bo'lgan materiallarni tanlash yo'llarini o'rgatish.
- talabalarning kasbiga bo'lgan qiziqishlarini o'rgangan holda detal materiallarini mustaqil o'rganish hamda ularga ishlov berish usullarini mustaqil tanlay olish ko'nikmalarini rivojlantirish.

**II Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)**

**II.I Fan tarkibi mavzulari:**

**1- modul. Metallar. Metallar tuzilishi va ularning asosiy xossalari**

**1- mavzu. Kirish. Metallarning ichki tuzilishi**

Fanni o'qitishdan maqsad va vazifalar. Materialshunoslik va KMT fanining rivojlanish tarixi hamda ishlab chiqarishdagi ahamiyati. Metallar tuzilishi va ularning asosiy xossalari. Metallarning kristall tuzilishi. Kristal panjaralar va ularning turlari. Kristall panjara parametrlari. Kristall panjaradagi nuqsonlar. Metallardagi allotropik o'zgarishlar.

**2- mavzu. Metall va qotishmalarining xossalari**

Metall va qotishmalarni mexanik, fizik, kimyoviy va texnologik xossalari. Cho'zilishga statik sinash. Statik cho'zishda metallarning plastikligini aniqlash. Metall va qotishmalarining mustahkamligi hamda ularning turlari. Qattiqlik va ularni aniqlash usullari. Zarbiy qovushoqlikga sinash. Metallar strukturasi(tuzilishini) o'rganish usullari va ularning xossalari. Metallarning elastik va plastik deformatsiyalanishi. Plastik deformatsiyaning metallning strukturasi va xossasiga ta'siri.

**2- modul.Qotishmalar nazariyasi**

**3- mavzu. Qotishmalar nazariyasi asoslari**

Qotishmalar haqida asosiy ma'lumotlar. Faza sistema va komponentlar to'g'risida tushuncha. Fazalar qoidasi. Qattiq eritma, kimyoviy birikma va mexanik aralashma. Temir va uning qotishmalari. Qotishmalarining holat diagrammasi. Temir – sementit holat diagrammasi. Temir – sementit holat diagrammasidagi struktura tashkil etuvchilar va chiziqlar. Holat diagrammaning ahamiyati va undan foydalanish.

**4- mavzu. Cho'yanlar**

Qora metall ishlab chiqarish. Qora metallurgiyaning asosiy mahsulotlari. Metall va qotishmalarni olish uchun kerakli materiallar, ruda, flyus,yoqilg'i, o'tga bardosh materiallar. Cho'yan ishlab chiqarish. Domna pechi qurilishi va ishlash tamoyili. Domna jarayoni mahsulotlari. Cho'yanlar. Oq, kulrang, bolg'alanuvchan va juda puxta cho'yanlar. Ularning olinish texnologiyasi. Cho'yanlarning kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xossasi, ishlatilishi va markalanishi. Cho'yanlarning qo'llanilishiga ko'ra yutug'i va kamchiliklari.

**5- mavzu. Po'latlar**

Po'latlar. Kislorod konvertorida po'lat ishlab chiqarish. Elektr pechlarida po'lat olish. Po'latni quyish. Po'latlarning kimyoviy tarkibiga ko'ra, vazifasiga qarab, oksidsizlantirish darajasiga ko'ra tasniflanishi. Uglerodli va uglerodli

legirilgan po'latlar. Uglerodli konstruktsion po'latlar. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xossasi, ishlatilishi va markalanishi.

**6- mavzu. Legirilgan konstruktsion, asbobsozlik va maxsus konstruktsion po'latlar**

Legirlovchi elementlarning po'lat xossalriga ta'siri. Legirilgan konstruktsion va asbobsozlik po'latlarning tuzilishi, xossasi, ishlatilishi va markalanishi. Tezkesar po'latlar. Korroziyabardosh po'latlar. Issiqqabardosh po'latlar. Yeyilishga chidamli va kriogen po'latlar va ularning kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xossasi, ishlatilishi hamda markalanishi.

**3-modul. Metall va qotishmalarga termik ishlov berish texnologiyasi**

**7- mavzu Termik ishlov berish nazariyasi**

Termik ishlov berish nazariyasi. Qizdirilgan po'latlarda bo'ladigan o'zgarishlar. Po'latni sovitishda ro'y beradigan o'zgarishlar. Yumshatish, normallashtirish va bo'shatish. Toblash haroratini tanlash. Po'latning toblanuvchanligi va toblanish chuqurligi. Termik ishlov berishda yuzaga keladigan nuqsonlar.

**8- mavzu. Metall va qotishmalarga kimyoviy-termik ishlov berish**

Kimyoviy-termik ishlov berishning ahamiyati va turlari. Sementatsiyalash, azotlash, nitrotsementatsiyalash, sianlash va diffuzion metallash jarayonlari. Ularning ahamiyati va qo'llanilishi.

**4- modul. Rangli metallar va ularning qotishmalari**

**9- mavzu. Rangli metallar va ularning qotishmalari**

Rangli metallar haqida umumiy tushunchalar. Alyuminiy va uning qotishmalari. Deformatsiyalanadigan va quymakorlik alyuminiy qotishmalari. Mis va uning qotishmalari. Latun va bronzalar. Ularning kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xossasai, ishlatilishi va markalanishi. Titan, magniy va ularning qotishmalari. Qalay, qo'rg'oshin, rux va ularning qotishmalari. Qiyin eriydigan metallar va ularning turlari. Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xossasi, ishlatilishi va markalanishi.

**10-mavzu. Quymakorlik asoslari. Quyma olish usullari**

Model komplekti. Quyish sistemasi. Qolip aralashmasi. Metall qoliplarda (kokilda) quyma olish. Bosim ostida quyma olish. Erib ketadigan modellar asosida qolip tayyorlash va quyma olish. Markazdan qochma kuch asosida quyma olish. Metall quymalarda uchraydigan nuqsonlar, ularni yuzaga kelish sabablari va oldini olish tadbirlari.

**11- mavzu. Konstruktsion materiallarni payvandlash asoslari**

Payvandlash tasnifi va payvandlash turlari. Payvandlanuvchanlik. Payvand birikmalari va choklar turlari. Termik payvandlash. Elektr yoy yordamida payvandlashni fizik asoslari. Yoyning issiqlik tavsifnomasi. Payvand yoyini ta'minlovchi manbalar, asbob uskunalar. Payvandlash elektrodleri. Payvand choki tuzilishi. Gaz yordamida payvandlash texnologiyasi. Himoyalovchi gaz muhitida elektr yoy yordamida payvandlash. Argon muhitida payvandlash. Elektrshlak usulida payvandlash. Elektron nur bilan payvandlash. Gaz yordamida payvandlash asbob-uskunalari: gaz bolonlari, reduktorlar, atsetilen generatorlari, payvandlash gorekalari. Metallarni gaz, kislorod, plazma yoy yordamida kesish. Metallarni kavsharlash.

**12- mavzu. Metallarga bosim ostida ishlov berish va uning usullari**

Metallarni bosim bilan ishlashning fizik asosi. Metallarni bosim bilan ishlashning turlari. Qizdirish qurilmalari. Metallarni prokatlash va kiryalash haqida umumiy tushunchalar Metallarni prokatlash. Metallarni kiryalash, presslash, bolg'alash. Prokat stantlari, tuzilishi va ishlashi. Prokat maxsulotlari va ularni ishlab chiqarish. Kiryalash uskunalari, kirya materiali va konstruktsiyasi. Bolg'alash uskunalari. Bolg'alash yo'li bilan pokovka olish texnologiyasi.

**5-modul. Konstruktsion materiallarga kesib ishlov berish asoslari**

**13- mavzu. Konstruktsion materiallarga kesib ishlov berishning fizikaviy asoslari**

Metallarni kesib ishlov berish haqida umumiy tushunchalar. Metallarni kesib ishlov berishni mashinasozlikda tutgan o'rni. Qirindini ajralish turlari. Qirindi qirqlayotgan qatlarning deformatsiyasi. Moylovchi va sovituvchi texnologik muhitlarni {suyuq, eritma, gaz, gazsimon moddalar, qattiq moddalar}kesib jarayoniga fizik-kimyoviy ta'siri. Metallarga kesib ishlov berishda qo'llaniladigan kesuvchi asboblari. Kesuvchi asbobning geometrik parametrlari. Tokarlik keskichlar. Teshiklarga ishlov beruvchi keskichlar. Freza. Sidirgich. Keskich yeyilishi va unga ta'sir qiluvchi omillar.

**14- mavzu. Metall kesish dastgohlari**

Tasnifi. Belgilanishi. Tuzilishi. Knematikasi va uzellari. Tokarlik, parrnmalash, frezalsh, randalash, jivirlash dastgohlari va ularda bajariladigan ishlar.

## 6-modul. Nometall materiallardan buyumlar tayyorlash

### texnologiyalari

#### 15- mavzu. Nometall materiallardan buyumlar tayyorlash

Nometall materiallarning xossalari, tasniflanishi va qo'llanish sohasi. Nometall materiallardan buyumlar tayyorlash texnologiyasi. Plastmassalarning payvandlash va yelimlash. Shisha plastikalardan buyumlar tayyorlash. Rezinadan buyumlar tayyorlash texnologiyalari. Kukun metallurgiyasi. Detallarning zagotovkalarini metall kukunlaridan va nometall materiallardan tayyorlash texnologiyasi. Shixta materiallarini tayyorlash jarayonlari, presslash, pishirish. Ishlatiladigan uskunalar.

#### III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mashinasozlikda qo'llaniladigan asosiy konstruksion materiallarning turlari va ularni ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallarni o'rganish.
2. Mikrotahlil uchun mikroshlif tayyorlashni o'rganish.
3. Fe-Fe<sub>3</sub>C(temir-uglerod) holat diagrammasi tahlilini o'rganish.
4. MIM – 7 VA MIM – 8 metallografik mikroskoplarning tuzilishini o'rganish.
5. Metall va qotishmalarning makro va mikrostrukturasi o'rganish.
6. Mikrostrukturaga qarab po'lat tarkibidagi uglerod miqdorini aniqlash.
7. Po'latlarga termik ishlov berishni (yumshatish, normallashtirish, toblash va bo'shatish) o'rganish.
8. Termik ishlashni po'lat tuzilishi va mexanik xossalarga ta'sirini o'rganish.
9. Rangli metal va qotishmalarni ishlash sharoitiga ko'ra tanlashni hamda mikrostrukturasi o'rganish.
10. Metallarni bosim bilan ishlashda turli shaklli va o'ichamli zagotovkalar tayyorlashni o'rganish.
11. Metallarni qoplamali elektrodlar bilan elektr yoy yordamida qizdirib dastaki payvandlab ajralmaydigan birikmalar olishni o'rganish.
12. Metallarni gaz alangasida qizdirib payvandlash va kislorod oqimida kesishni o'rganish.
13. Portativ ultratovushli nuqson detektorini tud 500 uskunasi payvandlash jarayonida yuzaga keladigan nuqsonlarni aniqlash.
14. Metall buyumlarni kavsharlab ajralmaydigan birikmalar olishni o'rganish.
15. Val tipidagi detallarni tayyorlash uchun texnologik jarayon tuzilishini o'rganish hamda sirt g'adir-budurlik sinflari va "r<sub>z</sub>" hamda "r<sub>s</sub>" ning son

qiymatlarini time 3200 tester da o'lchashni o'rganish.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv metodlar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

#### IV. Tajriba mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Tajriba mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Metallar va ular qotishmalarining kristallanish jarayoni.
  2. Konstruksion materiallarning mexanik xossalari (cho'zilishga mustahkamligi)ni aniqlash.
  3. Metallarning qattiqligini Brinell usulida sinash
  4. Metallarning qattiqligini Rokvell va Vikkers usulida sinash
  5. Domna pechida cho'yan ishlab chiqarish jarayonlari tahlili.
  6. Elektr yoy pechlarida po'lat ishlab chiqarish jarayonlarini o'rganish
  7. Cho'yan va po'lat mikrostrukturasi tahlili.
  8. Rangli metal va qotishmalarning mikrotahlili.
  9. Quymalarni qoliplarda olish.
  10. Quymalarda uchraydigan nuqsonlar, ularning hosil bo'lish sabablari va oldini olish tadbirlari.
  11. Metall va uning qotishmalarini metall elektrodlar bilan elektr yoy yordamida suyultirib dastaki payvandlash.
  12. Metall va uning qotishmalarini chokbob simlar bilan yonuvchi gazlar alangasi yordamida qizdirib payvandlash.
  13. Payvand brikmalarda uchraydigan nuqsonlar va ularning oldini olish tadbirlari.
  14. Keskichlar, ularning turlari va geometriyasi.
  15. Universal tokarlik-vintqirgish, parmalash va frezalash dastgohlari. Ularda bajariladigan ishlarni o'rganish.
- Tajriba mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv metodlar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

### V. Mustaqil ta'lim topshiriqlari

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:

1. Respublikamizda materialshunoslikni rivojlantirish bosqichlari.
2. Metallarning olinishining tarixiy bosqichlari.
3. Metallarning sifatiga ta'sir etuvchi omillar.
4. Temir va uning qotishmalarining hozirgi kundagi ahamiyati.
5. Qora metallarni olish texnologiyasi.
6. Qotishmalar sistemasi va fazalari va strukturalari.
7. Cho'yan va po'latlarning sifatini yanada oshirish usullari.
8. Qora va rangli metallarni xorijiy markalari.
9. Temir va uning qotishmalariga termik ishlov berish.
10. Rangli metall va uning qotishmalarini olish texnologiyasi.
11. Alyuminiy ishlab chiqarish.
12. Mis ishlab chiqarish texnologiyasi.
13. Titan ishlab chiqarish texnologiyasi.
14. Rangli metall qotishmalarini kimyoviy-termik ishlab chiqarish.
15. Maxsus quyma olish usullari.
16. Uzlaksiz quyma olish texnologiyasi.
17. Metallarni bosim bilan ishlashning zamonaviy usullari.
18. Qirindi ajralishini fizika asoslari.
19. Zamonaviy kompozitsion materiallar.
20. Metall va nometall materiallar aralashmalaridan detallar tayyorlash texnologiyasi.
21. Nanometalllar.
22. Nanometallarni olish texnologiyalari.
23. Nanometallardan buyumlar ishlab chiqarish.
24. RDB dastgohlarini dasturlash.
25. Ishlov berishning noan'anaviy usullari.

### VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

3. Respublika ta'lim tizimi, turlari, bosqichlari, shakli haqida ta'lim to'rtinchi qonun, kadrlar tayyorlash milliy dasturlari haqida **tasavvurga ega bo'lishi; (bilim)**
  - Mashinasozlikda metallurgiya sanoati va uni tarkibiy qismlarini tahlil qilishi; metallar xaqida umumiy tushuncha va ishlab chiqarishda detallarga zamonaviy ishlov berishda ular uchun ishlab chiqilgan amaliy dasturlarni **bilishi va ulardan foydalanishini olishi; (ko'nikma)**
  - Mashinasozlik sohasi va sanoat haqida, mashinasozlik ishlab chiqarishini avtomatlashtirishning texnikaviy va iqtisodiy samaradorligi

<p>hamda kelajagi, haqida tasavvurga ega bo'lishi; mashinasozlik sanoati sohasida amalga oshirilayotgan islohotlar ma'no-mazmunini, mashinasozlik mahsulotlarini ishlab chiqarish, texnologik jarayonlarni tuzish, loyihalash va foydalanish <b>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.</b></p> <p>(malaka)</p>	<p><b>VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ma'ruzalar;</li><li>• seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);</li><li>• guruhlarda ishlash;</li><li>• taqdimotlarni qilish;</li><li>• individual loyihalalar;</li><li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalalar.</li></ul>
<p><b>VIII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va usubiy tushunchalarni o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks etira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini (testini) topshirishi kerak.</p>	<p><b>Adabiyotlar ro'yhati</b></p> <p><b>Asosiy adabiyotlar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mirboboev V.A. Maxamadxo'jaev. Metallarni bosim bilan ishlab usullari va maxsulotlar ishlab chiqarishni texnologik jarayonlari. ToshDTU. 2001y.</li><li>2. I. Nosir Materialshunoslik, Darslik. - T.: O'zbekiston, 2002 y. Mirboboev V.A. Konstruktiv materiallar texnologiyasi, -T.: Moliya 2003y.</li><li>3. Mirboboev V.A. Konstruktiv materiallar texnologiyasi, Darslik. -T.: O'qituvchi, 2004y.</li><li>4. Mirboboev V. A. Materialshunoslik asoslari. T. Ilm -ZIYO 2006 y.</li><li>5. Norxudjaev F. R. Materialshunoslik. Darslik.-T.: Fan va texnologiya, 2014y.</li><li>6. Ziyomammedova U. Materialshunoslik. O'quv qo'llama. T.: Shafolat Nur Fayz. 2020 y.</li><li>7. Ortiqov N. Materialshunoslik. Darslik. -Namangan: 2023 y.</li></ol>

**Qo'shimcha adabiyotlar:**

1. Muxammedov A.A, Norxo'djaev F.R, Tilabov V Q va boshqalar. Materialshunoslik fanidan laboratoriya ishlarini mustaqil bajarish uchun uslubiy qo'llanma. T.: ToshDTU, 2007.y.
2. Umarov E. A. Materialshunoslik. Darslik. – T.: CHo'lpon nomidagi NMII, 2014y.
3. Umarov Ye. O. "Materialshunoslik" laboratoriya va amaliyot ishlari uchun o'quv qo'llanma. T.: ToshDTU, 2015 y.
4. Umarov Ye. O. "Konstruktsion materiallar texnologiyasi" laboratoriya va amaliyot ishlari uchun o'quv qo'llanma. T.: ToshDTU, 2015 y.
5. Ubaydullayev M, Raxmonova V va boshqalar. Materialshunoslik va KMT fanidan tajriba ishlarini bajarish uchun o'quv-uslubiy qo'llanma. Namangan 2024 y.

**Internet saytlari:**

1. [www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz) – O'zbekiston Respublikasi ta'lim portali.
2. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz) – Alisher Navoiy nomidagi milliy kutubxona.
3. <https://www.scops.com>–Skopus xalqaro ma'lumotlar bazasi.

7. Fanning o'quv dasturi mutaxassislikning o'quv rejasiga majburiy fan sifatida kiritilgan va institut Kengashining 2024yil «\_\_» \_\_\_\_\_ «\_\_» - sonli qarori bilan tasdiqlangan.

**8. Fan(modul) uchun ma'sul:**

Raxmonova V. – "Mashinasozlik texnologiyasi" kafedrasida katta o'qituvchisi.

**9. Taqrizchilar:**

Ubaydullayev. M – NamMQI, "Mashinasozlik texnologiyasi"

kafedrasida professori, t.f.d.

Rapigaliyev, M –To'raqo'rg'on mexanika zavodi direktori.