ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ҚИМЁ-ТЕХНОЛОГИК ИНСТИТУТИ

ТАЪЛИМДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Э.Ш. Иногамов, А.В. Лямин

«МАТЕРИАЛШУНОСЛИГИ» ФАНИДАН ЎҚУВ ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Тошкент-2014

Э.Ш. Иногамов «Материалшунослиги» фанидан таълим технологияси. Услубий қўлланма «Кимё саноатида таълимида ўқитиш технологиялари» сериясидан. – Т.: ТХТИ, 2012, 329 бет.

Лойиҳа муҳарири:
Қат. ўқит. Иноғомов Э.Ш.
Қат. ўқит., т.ф.н. Лямин А.В.

Тақризчилар:
т.ф.д., проф. Мухаммедов А.А.

Услубий қўлланмада «Материалшунослиги» фанини ўқитиш бўйича таълим технологиялари, уларни қўллаш бўйича услубий тавсиялар баён этилган. Ушбу тавсиялар дидактик тамойиллар, маъруза, амалий ва лаборатория машғулотлари технологияларини ишлаб чиқиш усул ва воситалари, уларнинг муҳим белгиларидан иборат таълимни технологиялаш қоидаларини ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаштирилган.

Ушбу услубий қўлланма олий таълим муассасалари ўқитувчилари ва талабалари, машинасозлик материалшунослиги фанини ўқитишда замонавий педагогик технологияларини қўллаш жараёнларига қизиқувчилар учун мўлжалланган.

МУНДАРИЖА

Кириш……

«Машинасозлик материалшунослиги» ўқув фани бўйича таълим технологиясининг концептуал асослари…….

Маъруза ва лаборатория машғулотларида ўқитиш технологияси…

1-мавзу. Металларнинг тузилиши. Кристалл ва аморф моддалар. Атом кристалл панжарадаги нуқсонлар ва анизотропия. Кристалланиш…..……

1.1. Кириш, визуал маърузани ўқитиш технологияси 1-машғулот ва 2-машғулот……

1.2. Билимларни чуқурлаштириш ва кенгайтириш бўйича лаборатория машғулотини ўқитиш технологияси: 1-машғулот ва 2-машғулот……

2-мавзу. Метал ва қотишмаларнинг ларнинг химик, физик, механик ва технологик хусусиятлари ва уларни аниқлаш усуллари. ……..

2.1. Ахборот, визуал маъруза орқали ўқитиш технологияси..... …

2.2. Мунозара лаборатория машғулоти орқали ўқитиш технологияси……

3-мавзу. Металларни критик нуқталари ва $P_в$+$S_в$ холат диаграммасида ҳосил бўладиган структуралар. Темир углерод, унинг хоссалари ва тузилиши……..….

3.1. Ахборот-маъруза, биргаликда ўқиш усулидан фойдаланган ҳолда ўтиладиган маъруза воситасида ўқитиш технологияси…….

3.2. Билимларни чуқурлаштириш ва кенгайтириш бўйича муаммоли лаборатория машғулоти орқали ўқитиш технологияси……

4-мавзу. Қотишмалар тўғрсида умумий маълумот. Қотишмалар олиш, оддий , мураккаб ва механик аралашмалар……..……

4.1. Визуал маъруза, икки томонлама таҳлилга асосланган маърузани ўқитиш технологияси……..

4.2. Мустақил ишлаш кўникмаларини ҳосил қилишга йўналтирилган муаммоли семинар орқали ўқитиш технологияси……...

5-мавзу. Fe+Fe_3C диаграмма ва унда хосил бўлган структуралар ……...

5.1. Ахборот, визуал маъруза, “Инсерт”, “Венна” диаграммаси техникасини қўллаган ҳолда маърузани ўқитиш технологияси……..

5.2. Муаммоли масалаларни ҳал этиш ва билимларни чуқурлаштириш кўникмаларни ривожлантиришга йўналтирилган семинар орқали ўқитиш технологияси…….

6-мавзу. Пўлатлар маркалари ва ишлатилиши. Конструкцион углеродли пўлатларнинг қўлланилиши. Асбобсозлик пўлатлари……..…… ……

6.1. Маъруза – конференцияси воситасида ўқитиш технологияси……...

6.2. Билимларни кенгайтириш ва чуқурлаштиришга йўналтирилган семинар орқали

ўқитиш технологияси……

7-мавзу. Чўянларни маркалари олиниши ва ишлатилиши. Юқори мустахкамликка эга бўлган чуянлар. Болғаланувчан ва махсус чуянлар…… ……..

7.1. Ахборот, визуал маъруза, аниқ ҳолатларни ечишга асосланган маъруза ёрдамида ўқитиш технологияси……

7.2. Семинар-мунозара орқали ўқитиш технологияси……...

8-мавзу: Пўлатларга термик ишлов бериш. Термомеханик ишлов бериш усуллари ва уларнинг афзалликлари……

8.1. Ахборот, визуал маъруза, “Инсерт”, “Венна” диаграммаси техникасини қўллаган ҳолда маърузани ўқитиш технологияси……..

8.2. Муаммоли масалаларни ҳал этиш ва билимларни чуқурлаштириш кўникмаларни ривожлантиришга йўналтирилган семинар орқали ўқитиш технологияси…….

9-мавзу: Химико-термик ишлов бериш усуллари. Цементациялаш, азотлаш, цианлаш, борлаш, хромлаш. ……..……

9.1. Ахборот, визуал маъруза, “Инсерт”, “Венна” диаграммаси техникасини қўллаган ҳолда маърузани ўқитиш технологияси……..

9.2. Муаммоли масалаларни ҳал этиш ва билимларни чуқурлаштириш кўникмаларни ривожлантиришга йўналтирилган семинар орқали ўқитиш технологияси…….

10-мавзу: Юза қаватини пухталаш. Пўлатларнинг юзасини тоблаш, индукцион қиздириш, электролитли тоблаш……... ……..

10.1. Талабалар билан ҳамкорликда бинар маърузани ўқитиш технологияси……..

10.2. Муаммоли семинарни ўқитиш технологияси……..

11-мавзу; Лигерланган ва махсус пўлатлар. Лигерловчи элементларнинг пўлатларнинг хусусиятларига таъсири. Оловбардош, ейилишга чидамли, хотирали хусусиятга эга ва хакозо пўлатлар……..…….

11.1. Визуал, ахборот маърузани ўқитиш технологияси…….

11.2. Семинар-мунозарани ўқитиш технологияси……...

12-мавзу. Рангли ва нометалл материаллар. Алюминий, мис, титан ва уларнинг қотишмалари, Полимерлар ва уларнинг шлатилиши. Тестолит, эболит ва хакозолар…….……...

12.1. Муаммоли маърузани ўқитиш технологияси……

12.2. Билимларни кенгайтириш ва чуқурлаштириш бўйича амалий машғулотни ўқитиш технологияси……

К И Р И Ш

«Материалшунослиги» фанидан таълим технологияси «Кимё саноатида маъруза, амалий ва лаборатория машғулотларини ўқитиш технологияси» ўқув қўлланмасида баён этилган дарс машғулотларида янги технологияларни қўллаш қонун-қоидаларига таянган ҳолда ишлаб чиқилган.

Талабаларга билим беришда замонавий таълим технологияларининг аҳамияти тўғрисида сўз борганда Президентимиз И.А.Каримовнинг "Ўқув жараёнига янги ахборот ва педагогик технологияларни кенг жорий этиш, болаларимизни комил инсонлар этиб тарбиялашда жонбозлик кўрсатадиган ўқитувчиларга эътиборини янада ошириш, қисқача айтганда, таълим-тарбия тизимини сифат жиҳатидан бутунлай янги босқичга кўтариш диққатимиз марказида бўлиши даркор" деган сўзларини таъкидлаш ўринлидир. Бу масала "Баркамол авлод йили" Давлат дастурида ҳам асосий йўналишлардан бири сифатида эътироф этилган.

Услубий қўлланмада келтирилган таълим технологияларининг ҳар бири ўзида ўқув машғулотини ўтказиш шарт-шароити тўғрисида ахборот материалларини, педагогик мақсад, вазифа ва кўзланган натижаларни, ўқув машғулотнинг режаси, ўқитишнинг усул ва воситаларини мужассамлаштирган. Шунингдек, бу ўқув машғулотининг технологик харитасини, яъни ўқитувчи ва ўқувчининг мазкур ўқув машғулотида эришадиган мақсади бўйича ҳамкорликдаги фаолиятнинг босқичма-босқич таърифланишини ҳам ўз ичига олади.

Ушбу қўлланма таркиби кириш, таълим технологиясининг концептуал асослари, ҳар бир мавзу бўйича маъруза, амалий ва лаборатория машғулотларида ўқитиш технологиясидан иборат. Маълумотлар максимал даражада умумлаштирилган ва тартибга солинган. Уларни ўзлаштириш ва ёдда сақлаб қолишни кучайтириш учун турли шакллардан, жадваллардан ва чизмалардан фойдаланилган.

Қўлланманинг концептуал асослари қисмида дастлаб «Машинасозлик материалшунослиги» фанининг долзарблиги ва аҳамияти, мазкур ўқув фанининг таркибий тузилиши, ўқитишнинг усул ва воситаларини танлашда таянилган концептуал фикрлар, коммуникациялар, ахборотлар берилиб, сўнгра лойиҳалаштирилган, ўқитиш технологиялари тақдим қилинган.

Ўн икки турдаги маъруза машғулотлари: кириш, тематик, муаммоли, визуал–маъруза, бинар маъруза, маъруза-мунозара, ҳамкорликдаги маъруза, аввалдан режалаштирилган хатоли маъруза, шарҳловчи маъруза берилган.

Амалий ва лаборатория машғулотларида муаммоли вазифаларни ҳал этиш, билимларни кенгайтириш ва чуқурлаштиришга йўналтирилган усул, ишбилармонлик ўйинларига асосланган, аниқ ҳолатларнинг ечими бўйича лаборатория ўтиш технологиялари мавжуд ва ҳ.к.

Ҳозирги кунда жаҳон тажрибасидан кўриниб турибдики, таълим жараёнига ўқитишнинг янги, замонавий усул ва воситлари кириб келмоқда ва самарали фойдаланилмоқда. Жумладан, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида инновацион ва замонавий педагогик ғоялар амалга оширилмоқда: ўқитувчи билим олишнинг ягона манбаи бўлиб қолиши керак эмас, балки талабалар мустақил ишлаш жараёнининг ташкилотчиси, маслаҳатчиси, ўқув жараёнининг менежери бўлиши лозим. Таълим технологиясини ишлаб чиқиш асосида айнан шу ғоялар ётади.

Муаллиф, ушбу қўлланмани тайёрлашда амалий ёрдам кўрсатгани ва қўллаб-қувватлагани учун ассистент З.О.Махаммадиевга ўз миннатдорчиликларини билдиради.

Ўзбекистон Конституцияси–биз учун демократик тараққиёт йўлида ва фуқаролик жамиятини барпо этишда мустаҳкам пойдевордир.–Президент Ислом Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси конституцияси қабул қилинганининг 17 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маърузаси // Халқ сўзи, 2009 йил 6 декабрь.

“МАТЕРИАЛШУНОСЛИГИ”
ФАНИДАН ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ
КОНЦЕПТУАЛ АСОСЛАРИ

1.	«Материалшунослиги» фанининг долзарблиги ва аҳамияти

Мутахассислик фанлари ичида «Материалшунослиги» фани алоҳида ўрин тутади. Чунки, ҳар доим инсоннинг ҳаёти сифат билан чамбарчас боғлиқ бўлган ва унинг асосида таъминлаб келинган. Шунингдек, сифатнинг муҳимлиги шундаки, у инсоннинг энг зарур моддий шароитини таъминлайди, яшаш учун шароит яратади. Иқтисодий жиҳатдан ҳар томонлама ривожланаётган жамиятда тинчлик, тартиб ва барқарорлик хукм суради. Маҳсулот сифат кўрсаткичлари стандарт асосида билиш эса инсонларда ўзига ишонч уйғотади, энг қийин бўлган сифат муаммоларини таҳлил қилиш ва баҳолашга, шунингдек аниқ ва тўғри қарорлар қабул қилишга имкон беради.

«Машинасозлик материалшунослиги» фанини ўрганиш инсоннинг илмий дунёқараши ўзгаради, унинг интеллектуал ривожланишини рағбатлантиради, энг қизиқарли машғулотига айланади. Машинасозлик материалшунослигининг вазифаси – металл, пўлат ва чуян маҳсулотларнинг стандарт асосида муқобиллаштиришдир. Маҳсулот сифатини баҳолашда ва белгилашда, амалга оширишда турли моделлардан фойдаланиш истеъмолчиларнинг талаб даражаларига бўлган муносабатларини ўзгаришига ёки рақобатчиларнинг акс таъсирлари, хатти-ҳаракатларини маълум эҳтимоллик даражаси билан аниқлашга имкон беради.

«Материалшунослиги» фанини мукаммал ўрганишнинг афзаллиги яна шу билан изоҳланадики, тўғри қарор қабул қилишда инсонлар доимо керакли ва ишончли назарий билимга ва маълумотга эга бўлиши зарур. Агар улар ўз билимларига эга бўлмаса тажриба ва хатоларидан келиб чиққан, ҳолда ўзига қимматга тушган усулни қўллаши мумкин ёки бошқаларнинг тажрибаси, хатоларини ўрганиши мумкин, лекин «Машинасозлик материалшунослиги» фанидан олган билимларига мурожаат қилса уларнинг иши анча енгиллашади, белгилаган режаси аниқ бўлади.

«Машинасозлик материалшунослиги» фани маҳсулот сифати тўғрисида яхлит тасаввур берувчи билимлар тизими бўлиш билан инсонларда олдиндан кўра билиш, башорат қилиш, режалаштириш кўникмаларини ҳосил қилади, кўп хатолардан асрайди, аниқ фикрлашга ундайди. «Машинасозлик материалшунослиги» фанини баҳолашда аниқ моделлар бўлмаслигини ёдда тутиш керак (модель соддалаштирилган математик шаклга солинган ғоя ва тасаввурдир). Шунинг учун сифат моделларининг аҳамияти уларнинг ҳаққонийлиги билан эмас, балки маълум бир сифат тушунчасини ўрганиш ва тушунтиришда уни қўллашнинг имкониятлари билан аниқланади. Тўқимачилик маҳсулотларининг сифати мутахассислик фанларининг асосини ташкил қилади. Унинг амалиёт билан боғлиқлиги эса сифат тушунчалари орқали амалга ошириб келинади. Ўқиш жараёнида олинган бу билимлар эса ҳаётда ҳар бир инсон учун керак бўлади.

Маҳсулот сифати кўп йиллардан бери ҳар бир давлатнинг иқтисодий кўрсаткичларини яхшилашга асосланиб келган, унинг муваффақиятли ривожланишига сабаб бўлган.

Бозор иқтисодиётига ўтишни муваффаққиятли амалга ошириш фан, маданиятни ривожлантириш, демократик давлат қуриш учун халқ онги, маънавиятини янада юқори босқичга кўтариш зарурдир.

«Иқтисодиётимизда эришилган натижалар негизида аввало бозор ислоҳотлари ва мамлакатни модернизация қилишнинг пухта ўйланган модели ва узоқ муддатга мўлжалланган дастурини босқичма-босқич амалга ошириш бўйича олиб борилаётган тизимли, изчил ва қатъий харакатлар турганини кузатиш қийин эмас»[1].

Иқтисодий ислоҳотларни ҳаётга самарали тадбиқ этишнинг яна бир шарти сифат тизимини модернизациялашдир, тўқимачилик соҳаси учун мутахассисларни шакллантириш механизмини яратишдир.

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда таълим тизимидаги ислоҳотларнинг асосини шакллантирувчи қатор меъёрий хужжатлар қабул қилинган ва амалга оширилиб келинмоқда. Булар асосида “Таълим тўғрисида”ги ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури тўғрисида”ги қонунлар алоҳида ўрин тутади. Бу қонунлардан келиб чиқадиган вазифа таълим дастурлари мазмунининг юқори сифатига эришиш ва янги педагогик технологияларни жорий қилишдир.

Илғор педагогик технологиялар дарс беришнинг интерфаол усулларини назарда тутади. Булар мунозара дарслари, иқтисодий музокаралар, ишбилармон ўйинлар, муаммоли ҳолатларни, кейс стадиларини ечиш ва ҳоказолардир. Ушбу усуллар талабаларнинг ижодий фаоллигини оширишда,

[1] “Халқ сўзи” газетаси, № 29, 2006 йил 11 февраль.

сифат масалаларини ҳал қилишда, муаммони ҳал қилишнинг энг мақбул йўлларини топишда ёрдам беради. Шунингдек, тўқимачилик ва енгил саноат йўналиши бўйича бакалаврлар тайёрлаш давлат таълим стандартини амалга оширишда амалий восита ҳисобланади.

Давлат таълим стандартида бакалаврнинг тайёргарлик даражасига қуйидаги талаблар қўйилган.

Бакалавр:

- дунёқарашни кенгайтирувчи билимлар тизимига эга бўлиши, гуманитар ва социал–иқтисодий фанларнинг асосини, давлатнинг ҳозирги кундаги сиёсатининг долзарб масалаларини билиши, ижтимоий муаммо ва ҳодисаларни мустақил таҳлил қила олишга қодир бўлиши;
- мамлакатимиз тарихини билиши, миллий ғоя ва умуминсоний қадриятлар масалалари бўйича ўз нуқтаи-назарини илмий асослаш, миллий мустақиллик ғояси асосида фаол ҳаётий нуқтаи назарга эга бўлиши;
- табиат ва жамиятда содир бўладиган жараён ва ҳодисалар тўғрисида яхлит тасаввурга эга бўлиши, улардан ҳаётда ва касбий фаолиятида илмий асосланган ҳолда фойдалана олиши;
- инсоннинг инсонга, жамиятга, атроф-муҳитга нисбатан бўлган муносабатини бошқаришнинг ҳуқуқий ва аҳлоқий меъёрларини билиш, касбий иш жараёнида уларни ҳисобга ола билиши;
- ахборотни тўплаш, сақлаш, қайта ишлаш ва уни қўллаш усулларини билиши, ўзининг касбий иш тажрибасига асосланган хулосалар чиқариши;
- мустақил равишда янги билимларни ўзлаштириши, ўз малакасини ошириши ва меҳнатини илмга асосланган ҳолда ташкиллаштириши;
- соғлом ҳаёт кечириш тарзининг муҳимлиги тўғрисида илмий тушунчаларга ва асосларга, жисмоний ривожланиш борасидаги билим ва малакаларга эга бўлиши;
- кадрлар малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш тизимида қўшимча касбий таълим олиши керак.

«Машинасозлик материалшунослиги» фанининг ўқитувчиси доимо ўз педагогик маҳоратини ошириб, уни санъат даражасига етказиб бориши керак. Ўз фикрини тушунарли, кўргазмали ифодалай билиш, жаҳон ва мамлакатимиз ижтимоий-иқтисодий ҳаётидаги воқеаларга ўз муносабатини билдириши, таълим беришга ижодий ёндашувни ривожлантириб бориши керак.

Ўқитувчининг ижодий ёндашуви талаба томонидан «Машинасозлик материалшунослиги» фанини ўрганишга ижодий ёндашувининг бевосита шартидир.

Одатдаги маъруза дарсларининг анъанавий тарзда, илғор педагогик усулларсиз олиб борилиши талабадан фаоллик талаб қилмайди. Дарсни ўзлаштириш ҳам осондай туюлади, фанга нисбатан қизиқиш уйғонмайди. Муаммоли ҳолатларнинг яратилиши, аниқ мисоллар ёрдамида иқтисодий масалаларнинг ечилиши, талабани фанга қизиқтириш, унинг фаоллигини ошириб, кенгроқ фикрлашга, мақсадга қараб интилишга, керакли билим ва кўникмалар ҳосил қилишга ёрдам беради.

Республикамизда етакчи иқтисодчи олимлар томонидан бу соҳада муносиб ишлар амалга оширилмоқда. Хусусан, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида чоп этилаётган янги дарсликлар, ўқув қўлланмалар талаба ва ўқитувчиларнинг бу борадаги эҳтиёжларига қаратилган. Доц. Э.М. Абдул-Раззаков**.**томонидан яратилган янги «Машинасозлик материалшунослиги» фанидан таълим технологияси ҳам шулар жумласидандир. Унда ҳозирги пайтда маҳсулот сифати билан боғлиқ кўп янгиликлар ўз аксини топган. Маҳсулотнинг сифат тушунчалари ва ҳодисалари таҳлилий чизмалар, график ва жадваллар орқали ифодаланган.

Шу билан бирга халқаро стандартларга мос келувчи мамлакатимиз келажаги бўлган ёшларнинг юқори иқтисодий таълим даражасини таъминлаш, бу вазифани сифатли, самарали, тушунарли амалга ошириш «Машинасозлик материалшунослиги» фанининг асосий услубий вазифаси ҳисобланади. Уни амалга ошириш ўқитиш жараёнини технологиялаштириш, таълим технологияларини ишлаб чиқиш ва жорий қилишни зарур қилиб қўяди.

«Материалшунослиги» фанидан маъруза ва лаборатория машғулотлари мавзуларининг соатлар бўйича тақсимоти жадвали

т/р	Мавзуларнинг номи	Аудитория соати	
		Маъруза соати	**Лаборатория соати**
1.	Металларнинг тузилиши. Кристалл ва аморф моддалар. Атом кристалл панжарадаги нуқсонлар ва анизотропия. Кристалланиш.	2	**2**
2.	Метал ва қотишмаларнинг ларнинг химик, физик, механик ва технологик хусусиятлари ва уларни аниқлаш усуллари.	2	**2**
3.	Металларни критик нуқталари ва $P_в$+$S_в$ холат диаграммасида ҳосил бўладиган структуралар. Темир углерод, унинг хоссалари ва тузилиши.	2	**2**
4.	Қотишмалар тўғрсида умумий маълумот. Қотишмалар олиш, оддий , мураккаб ва механик аралашмалар	2	
5.	Fe+Fe_3C диаграмма ва унда хосил бўлган структуралар	4	**2**
6.	Пўлатлар маркалари ва ишлатилиши. Конструкцион углеродли пўлатларнинг қўлланилиши. Асбобсозлик пўлатлари.	2	**2**
7.	Чўянларни маркалари олиниши ва ишлатилиши. Юқори мустахкамликка эга бўлган чуянлар. Болғаланувчан ва махсус чуянлар.	2	**2**
8.	Пўлатларга термик ишлов бериш. Термомеханик ишлов бериш усуллари ва уларнинг афзалликлари		**2**
9.	Химико-термик ишлов бериш усуллари. Цементациялаш, азотлаш, цианлаш, борлаш, хромлаш.	4	
10.	Юза қаватини пухталаш. Пўлатларнинг юзасини тоблаш, индукцион қиздириш, электролитли тоблаш.	2	
11.	Лигерланган ва махсус пўлатлар. Лигерловчи элементларнинг пўлатларнинг хусусиятларига таъсири. Оловбардош, ейилишга чидамли, хотирали хусусиятга эга ва хакозо пўлатлар	4	**1**
12.	Рангли ва нометалл материаллар. Алюминий, мис, титан ва уларнинг қотишмалари, Полимерлар ва уларнинг шлатилиши. Тестолит, эболит ва хакозолар.	2	**1**

2.	«Машинасозлик материалшунослиги» фанининг мазмуни ва моҳияти

1-мавзу. Металларнинг тузилиши. Кристалл ва аморф моддалар. Атом кристалл панжарадаги нуқсонлар ва анизотропия. Кристалланиш.

Қаттик моддалар кристалл ва аморф моддаларга бўлинади. Кристалл моддалар қиздирилганда маълум ҳароратгача қаттиқ ҳолда /эриш ҳарорати/, ундан юқорида суюқ ҳолга ўтади. Аморф моддалар бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши катта температура оралиғида рўй беради, яъни аста секин юмшаб кейин суюлади.

2-мавзу. Метал ва қотишмаларнинг ларнинг химик, физик, механик ва технологик хусусиятлари ва уларни аниқлаш усуллари.

Металларнинг физик хусусиятига қуйидагилар киради: ранги, зичлиги, эриш температураси, иссиқлик ўтказувчанлиги, кенгайиш ва торайиш коеффисиенти, электр ўтказувчанлиги, магнит хусусияти.

3-мавзу. Металларни критик нуқталари ва $P_в$+$S_в$ холат диаграммасида ҳосил бўладиган структуралар. Темир углерод, унинг хоссалари ва тузилиши.

Тоза металлар паст мустахкамлик чегарасига ега, шунинг учун машинасозликда уларнинг қотишмалари кўпроқ ишлатилади. Металлик қотишма мураккаб қотишма бўлиб, у бир ёки бир нечта металл ва металлмас элементлар билан бирикма ҳосил қилади. Масалан, юмшок мисга қалай қўшилса у қаттиқ бронзага айланади. Бунинг натижасида технологик ва ишлатилувчанлик хусусияти яхшиланади. Қотишмалар олишдаги ҳодисаларни ўрганиш учун КОМПОНЕНТ, ФАЗА, СИСТЕМА каби сўзлар ишлатилади.

4-мавзу. Қотишмалар тўғрсида умумий маълумот. Қотишмалар олиш, оддий , мураккаб ва механик аралашмалар

Қаттиқ ҳолдаги ўзгаришга иккиламчи деб айтилади. Бу ҳодиса *GSK, PSK* ва *GPQ* чизиғига тўғри келадиган температурада рўй беради. Қаттиқ ҳолда ўзгариш темирнинг аллотропик ҳоли модификасиясига боғлиқ $\gamma \rightarrow \alpha$, унда углероднинг эрувчанлиги аустенитда ва ферритда ўзгаради. Температура пасайган сари эриши камайиб боради. Ошиқча углерод сементит ҳолида қаттиқ эритмадан ажралиб чиқади.

5-мавзу. Fe+Fe_3C диаграмма ва унда хосил бўлган структуралар

Темир-цементит ҳолат диаграммасида *(Fe-Fe_3C)* темир-цементит углеродлик қотишмаларнинг кристалланишини кўрилади, уларни уй температурасигача секин совиш натижасида тузилишини ва суюқ ҳолдан қаттиқ ҳолга ўтишдаги ўзгаришлар кўрилади.

Бу диаграммада тоза темирдан то цементитгача *Fe_3C - 6,67% C* тузилишни ва аралашманинг ўзгаришини кўрамиз. Агар қотишмани таркибида углерод миқдори *2,14%* гача бўлса пўлатлар ва *2,14%* дан *6,67%* гача бўлса, чўянлар деб айтилади.

6-мавзу. Пўлатлар маркалари ва ишлатилиши. Конструкцион углеродли пўлатларнинг қўлланилиши. Асбобсозлик пўлатлари.

Пўлат кўп компонентли қотишма бўлиб унинг таркибида углероддан ташқари яна кўп компонентлар ва легирловчи элемэнтлар бўлади.

Углерод миқдори кўпайган сари пўлатда цементит ҳам кўпаяди. Углероднинг миқдори ошган сари совуқ ҳолда синувчанлиги (хлодноломкостъ) кўпаяди, пўлатни зичлиги камаяди ва электр, иссиқлик ўтказувчанлиги пасаяди.

Углероддан ташқари доимий аралашмаларга *Mn, Cu, C, П, O, Х, H* ва бошқалар киради ва пўлат хусусиятига таъсир этади.

7-мавзу. Чўянларни маркалари олиниши ва ишлатилиши. Юқори мустахкамликка эга бўлган чуянлар. Болғаланувчан ва махсус чуянлар.

Чўян таркибидаги углерод кимёвий бирикма Fe_3C - сементит ҳолида бўлади. Чўян таркибида марганес бўлса ёки тез совитилса углеродни эркин ҳолда ажралиб чиқишга тўсқинлик қилади. Оқ чўян жуда қаттиқ ва мурт бўлгани учун уни кесиб ишлаш жуда қийин.

Бу чўяндан пўлат ва болғаланувчи чўян олинади. Шунинг учун бу чўянларни қ*айта ишлатилувчи чўянлар* деб аталади.

8-мавзу. Пўлатларга термик ишлов бериш. Термомеханик ишлов бериш усуллари ва уларнинг афзалликлари

Термик ишлов деб металл ва қотишмаларнинг технологик шундай жараёнига айтиладики, унда қиздириб совитиш натижасида намунанинг тузилиши ва хусусияти ўзгартирилади. Қотишма ва металларни термик ишловининг график ифодаси расмларда кўрсатилган.

9-мавзу. Химико-термик ишлов бериш усуллари. Цементациялаш, азотлаш, цианлаш, борлаш, хромлаш.

Химико-термик ишлов ёрдамида юза қаватнинг кимёвий таркиби ўзгаради ва унинг ички қавати ўз хусусиятини сақлаб қолади.Пўлат ва қотишмалар кимёвий актив ҳолда бўлган углерод, азот, кремний, хром, бор ва бошқа элементлар билан юза қавати тўйинтиради. Химико-термик ишлов уч асосий турга бўлинади: дисосиасияда тўйинувчи элементни актив-аттамалар ҳолида олиниши натижасида темирнинг юзига азот ва углерод сингиб бирикма ҳосил қилади

10-мавзу. Юза қаватини пухталаш. Пўлатларнинг юзасини тоблаш, индукцион қиздириш, электролитли тоблаш.

Ишқаланишда ишлайдиган деталларнинг ўзаги юмшоқ ва юза қавати қаттиқ бўлиши учун шу намунанинг юза қавати тобланади. Юза қаватининг қаттиқлигини оширишни уч тури бор: юза қаватни тоблаш, пластик деформасиялаб ва юқорида кўрилган химико-термик ишлов билан

11-мавзу. Лигерланган ва махсус пўлатлар. Лигерловчи элементларнинг пўлатларнинг хусусиятларига таъсири. Оловбардош, ейилишга чидамли, хотирали хусусиятга эга ва хакозо пўлатлар

Легирловчи элемент сифатида арзон ва кўп бўлган элементлар ишлатилади – марганес, кремний ва хром. Бу элементларга ега бўлган пўлатларга қўшимча легирловчи, титан, ванадий ва бор бўлиши мумкин.

Оғир шароитда ишлайдиган деталларни тайёрлашда қиммат ва ноёб элементлар билан легирланади, уларга никелъ, молебден, волъфрам, ниобий киради.

12-мавзу. Рангли ва нометалл материаллар. Алюминий, мис, титан ва уларнинг қотишмалари, Полимерлар ва уларнинг шлатилиши. Тестолит, эболит ва хакозолар.

Конструксион меатериал сифатида алюминий бошқа металл ва металлмаслар билан қотишма ҳосил қилади мис, никелъ, магний, марганес, кремний, темир, титан, бериллий ва бошқаларнинг қотишмалари техникада, халқ-хўжалигида кенг ишлатилади. Алюминийнинг қотишмалари ўзида алюминийнинг хусусиятини сақлаб қолиш билан легирловчи элементларни ҳам ўзига олади. Темир, никелъ, титан, алюминий қотишмаларини ўтга чидамлилигини оширади. Мис, марганес, магний иссиқлик билан ишлашда қаттиқлик даражасини бир неча маротаба оширади

Саноатда ишлатиладиган металлмасларга пластмассалар, ёғоч клей, лаклар, бўёқдор, резиналар, зичлаштирувчи ва изолясион материллар киради.

Машинасозлик саонатида металмас материаллар метал ва унинг қотишмалари ўрнига ишлатилади.

Бу материаллар керакли механик технологик хусусиятга эга бўлиб, юқори кўрсаткичларга – пар, газ, ёғ, сув ўтказмаслик ва бошқа бир қанча яхши кўрсаткичларга эга.

3.	«Машинасозлик материалшунослиги» фани бўйича маъруза ва лаборатория машғулотларида таълим технологияларини ишлаб чиқишнинг концептуал асослари

Таълим технологияси инсонийлик тамойилларига таянади. Фалсафа, педагогика ва психологияда бу йўналишнинг ўзига хослиги талабанинг индивидуаллигига алоҳида эътибор бериш орқали намоён бўлади.

Шулардан келиб чиққан ҳолда “Машинасозлик материалшунослиги” курсининг таълим технологияларини лойиҳалаштиришда қуйидаги асосий концептуал ёндашувларга эътибор бериш керак.

Таълимнинг шахсга йўналтирилганлиги. Ўз моҳиятига кўра бу йўналиш таълим жараёнидаги барча иштирокчиларнинг тўлақонли ривожланишини кўзда тутади. Бу эса Давлат таълим стандарти талабларига риоя қилган ҳолда ўқувчининг интеллектуал ривожланиши даражасига йўналтирилиб қолмай, унингнинг руҳий-касбий ва шахсий хусусиятларини ҳисобга олишни ҳам англатади.

• **Тизимли ёндашув**. Таълим технологияси тизимнинг барча белгиларини ўзида мужассам қилиши зарур: жараённинг мантиқийлиги, ундаги қисмларнинг ўзаро алоқадорлиги, яхлитлиги.

• **Амалий ёндашув**. Шахсда иш юритиш хусусиятларини шакллантиришга таълим жараёнини йўналтириш; ўқувчи фаолиятини фаоллаштириш ва интенсивлаштириш, ўқув жараёнида унинг барча лаёқати ва имкониятларини, синчковлиги ва ташаббускорлигини ишга солишни шарт қилиб қўяди.

• **Диалогик ёндашув.** Таълим жараёнидаги иштирокчи субъектларнинг психологик бирлиги ва ўзаро ҳамкорлигини яратиш заруратини белгилайди. Натижада эса, шахснинг ижодий фаоллиги ва тақдимот кучаяди.

• **Ҳамкорликдаги таълимни ташкил этиш.** Демократия, тенглик, субъектлар муносабатида ўқитувчи ва ўқувчининг тенглиги, мақсадини ва фаолият мазмунини биргаликда аниқлашни кўзда тутади.

• **Муаммоли ёндашув.** Таълим жараёнини муаммоли ҳолатлар орқали намойиш қилиш асосида ўқувчи билан биргаликдаги ҳамкорликни фаоллаштириш усулларидан биридир. Бу жараёнда илмий билишнинг объектив зиддиятларини аниқлаш ва уларни ҳал қилишнинг диалектик тафаккурни ривожлантириш ва уларни амалий фаолиятда ижодий равишда қўллаш таъминланади.

• **Ахборот беришнинг энг янги восита ва усулларидан фойдаланиш,** яъни ўқув жараёнига компьютер ва ахборот технологияларини жалб қилиш.

Юқоридаги концептуал ёндашув ва “Машинасозлик материалшунослиги” фанининг таркиби, мазмуни, ўқув ахборот ҳажмидан келиб чиққан ҳолда ўқитишнинг қуйидаги усул ва воситалари танлаб олинди.

• **Ўқитиш усуллари ва техникаси**: мулоқот, кейс стади, муаммоли усул, ўргатувчи ўйинлар, “ақлий ҳужум”, инсерт, “Биргаликда ўрганамиз”, пинборд, маъруза (кириш маърузаси, визуал маъруза, тематик, маъруза-конференция, аниқ ҳолатларни ечиш, аввалдан режалаштирилган хатоли, шарҳловчи, якуний).

• **Ўқитишни ташкил қилиш шакллари**: фронтал, коллектив, гуруҳий, диалог, полилог ва ўзаро ҳамкорликка асосланган.

• **Ўқитиш воситалари**: одатдаги ўқитиш воситалари (дарслик, маъруза матни, таянч конспекти, кодоскоп)дан ташқари график органайзерлар, компьютер ва ахборот технологиялари.

• **Ўзаро алоқа воситалари**: назорат натижаларининг таҳлили асосида ўқитишнинг диагностикаси (ташхиси).

• **Бошқаришнинг усули ва воситалари.** Ўқув машғулотини технологик карта кўринишида режалаштириш ўқув машғулотининг босқичларини белгилаб, қўйилган мақсадга эришишда ўқувчи ва ўқитувчининг ҳамкорликдаги фаолиятини талабаларнинг аудиториядан ташқари мустақил ишларини аниқлаб беради.

• **Мониторинг ва баҳолаш.** Ўқув машғулоти ва бутун курс давомида ўқитиш натижаларини кузатиб бориш, ўқувчи фаолиятини ҳар бир машғулот ва йил давомида рейтинг асосида баҳолаш.

Маъруза машғулотини ташкил этишнинг шакл ва хусусиятлари:

т/р	**Маъруза шакллари**	**Ўзига хос тавсифловчи хусусиятлари**
1.	Кириш маърузаси	Фан тўғрисида яхлит тасаввур ҳамда маълум йўналишлар беради. Педагогик вазифаси: ўқувчини ушбу фаннинг вазифалари ва мақсади билан таништириш, касбий тайёргарлик тизимида унинг ўрни ва ролини белгилаш, курснинг қисқача шарҳини бериш, фаннинг ютуқлари ва таниқли олимлар номлари билан таништириб, келажакдаги изланишларнинг йўналишини белгилаш, тавсия қилинган ўқув-услубий адабиётлар таҳлилини бериш, ҳисобот ва баҳолашнинг муддатлари ва шаклларини белгилаш.
2.	Маъруза ахборот	Маърузанинг одатдаги анъанавий тури. Педагогик вазифаси: ўқув маълумотларини баён қилиш ва тушунтириш.
3.	Шарҳловчи маъруза	Баён қилинаётган назарий фикрларнинг ўзагини, илмий тушунчалар ва бутун курс ёки бўлимларининг концептуал асосини ташкил этади. Педагогик вазифаси: илмий билимларни тизимлаштиришни амалга ошириш, фанларнинг ўзаро алоқадорлигини очиш.
4.	Муаммоли маъруза	Янги билимлар қўйилган савол, масала, ҳолатнинг муаммолилиги орқали берилади. Бунда ўқувчининг ўқитувчи билан биргаликдаги билиш жараёни илмий изланишга яқинлашди. Педагогик вазифаси: янги ўқув ахборотининг мазмунини очиш, муаммони қўйиш ва уни ечимини топишни ташкил қилиш, ҳозирги замон нуқтаи назарларини таҳлил қилиш.
5.	Визуал маъруза	Маърузанинг мазкур шакли визуал материалларни намойиш этиш ҳамда уларга аниқ ва қисқа шарҳлар беришга қаратилган. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотларини ўқитишнинг техник воситалари ва аудио, видеотехника ёрдамида бериш.
6.	Бинар (икки кишилик) маъруза	Бу маъруза икки ўқитувчининг ёки иккита илмий мактаб намоёндасининг, ўқитувчи-талабанинг диалогидан иборат. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотларининг мазмунини ёритиш.
7.	Аввалдан режалаштирилган хатоли маъруза	Хатоларни излашга мўлжалланган мазмуни ва услубиятида, маъруза охирида тингловчилар ташхиси ўтказилади ва қилинган хатолар текширилади. Педагогик вазифаси: янги материаллар мазмунини ёритиш, берилган маълумотни доимий назорат қилишга талабаларни рағбатлантириш.
8.	Маъруза конференция	Аввалдан қўйилган муаммо ва докладлар тизими (5-10 минут)дан иборат илмий-амалий дарс сифатида ўқув дастури чегарасида ўтилади. Докладлар биргаликда муаммони ҳар томонлама ёритишга қаратилиши керак. Машғулот охирида ўқитувчи мустақил ишлар ва талабаларнинг маърузаларга якун ясаб, тўлдириб, аниқлаштириб хулоса қилади. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотнинг мазмунини ёритиш.
9.	Маслаҳат маъруза	Турли сценарийлар ёрдамида ўтиши мумкин. Масалан, 1) «Савол-жавоб» - маърузачи томонидан бутун курс бўйича ёки алоҳида бўлим бўйича саволларга жавоб берилади. 2) «Савол-жавоб-дискуссия» - изланишга имкон беради. Педагогик вазифаси: янги ўқув маълумотни ўзлаштиришга қаратилган.

“МАШИНАСОЗЛИК МАТЕРИАЛШУНОСЛИГИ” ФАНИДАН
МАЪРУЗА ВА ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИДА
ЎҚИТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

1-мавзу.	**Металларнинг тузилиши. Кристалл ва аморф моддалар. Атом кристалл панжарадаги нуқсонлар ва анизотропия. Кристалланиш.**

1.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Кириш, визуал маъруза
Маъруза машғулотининг режаси	1. Кристаллик тузилиши 2. Кристаллардаги нуқсонлар 3. Кристаллардаги анизотропия. 4. Кристалланиш 5. Металл ва қотишмаларнинг тузилиши.
Ўқув машғулотининг мақсади: Қаттик моддалар кристалл ва аморф моддаларга бўлинади. Кристалл моддалар қиздирилганда маълум ҳароратгача қаттиқ ҳолда /эриш ҳарорати/, ундан юқорида суюқ ҳолга ўтади. Аморф моддалар бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши катта температура оралиғида рўй беради, яъни аста секин юмшаб кейин суюлади.	
Педагогик вазифалар: - тўқимачилик материалшунослиги тушунчаси билан таништириш ва фан предметини тушунтириш; - илк маҳсулот сифатини аниқлаш билан шуғилланган ҳамда уларнинг намоёндалари билан таништириш; - машинасозлик саноатининг ривожланиши;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - машинасозлик материалшунослиги фанининг предметини изоҳлайди; - маҳсулот сифати тушунчаларига таъриф беради; - машинасозлик материалшунослиги фанининг ривожланиши ва уларнинг асосчиларини айтиб беради; - бозор муносабатлари шароитида машинасозлик саноатининг ривожланиши ҳақида фикр билдиради; - “Машинасозлик материалшунослиги” фанининг бошқа фанлар билан ўзаро алоқасини ва уни фанлар ичида тутган ўрнини тавсифлайди.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Визуал маъруза, блиш-сўров, баён қилиш, кластер, “ҳа-йўқ” техникаси
Ўқитиш воситалари	Маърузалар матни, проектор, тарқатма материаллар, график органайзерлар.
Ўқитиш шакли	Жамоа, гуруҳ ва жуфтликда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Проектор, компьютер билан жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси (1-машғулот)

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзу, унинг мақсади, ўқув машғулотидан кутилаётган натижалар маълум қилинади.	1.1. Эшитади, ёзиб олади.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабалар эътиборини жалб этиш ва билим даражаларини аниқлаш учун тезкор савол-жавоб ўтказади. - машинасозлик материалшунослиги фани қачондан бошлаб ривожлана бошлаган? 2.2. Ўқитувчи визуал материаллардан фойдаланган ҳолда маърузани баён этишда давом этади. 2.3. Илк металл тушунчасининг пайдо бўлишини ва уларнинг намоёндалари тўғрисидаги тақдимотни намойиш қилади. а) машинасозлик материалшунослиги фани нимани ўрганади деб ўйлайсиз?	2.1. Эшитади. Навбат билан бир-бирини такрорламай атамаларни айтади. Ўйлайди, жавоб беради. Жавоб беради ва тўғри жавобни эшитади. 2.2. Толаларнинг синфланиши бўйича ўзаро муҳокама қилади.

	б) у қандай вазифаларни бажаради? в) Бошқа фанлар билан қандай боғлиқлиги бор ва аҳамияти нимада? каби саволлар орқали “Машинасозлик материалшунослиги” фанининг предметини тушунтириб берадилар. 2.4. Талабаларга мавзунинг асосий тушунчаларига эътибор қилишни ва ёзиб олишларини таъкидлайди.	Саволлар бериб, асосий жойларини ёзиб олади. 2.3. Эслаб қолади, ёзади. Ҳар бир саволга жавоб беришга ҳаракат қилади. Таърифни ёзиб олади, мисоллар келтиради.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Мавзуга якун ясайди ва талабалар эътиборини асосий масалаларга қаратади. Фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради. Мустақил иш учун вазифа: “ машинасозлик материалшунослиги” сўзига кластер тузишни вазифа қилиб беради, баҳолайди.	3.1. Эшитади, аниқлаштиради. 3.2. Топшириқни ёзиб олади.

Визуал материаллар
1-савол. Кристаллик тузилиши.

1-илова.

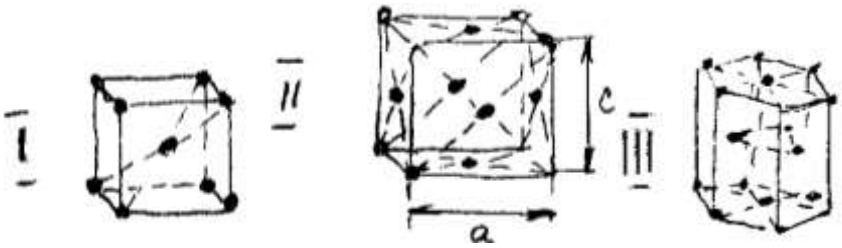
Кристаллик панжаралар турлари. Қаттик моддалар кристалл ва аморф моддаларга бўлинади. Кристалл моддалар қиздирилганда маълум ҳароратгача қаттиқ ҳолда /эриш ҳарорати/, ундан юқорида суюқ ҳолга ўтади. Аморф моддалар бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши катта температура оралиғида рўй беради, яъни аста секин юмшаб кейин суюлади.

Металлар бошқа металлмас элементлар билан кимёвий реаксияга киритиб, ўзини атомларининг сиртқи /валент/ - электронларини беради. Яъни металлнинг атоми сиртқи электронларининг биттасини ёки иккаласини ҳам металлоидларга беради, чунки бу электронлар ядро билан пухта боғланмаган бўлади.

Тоза металлар /шартли *99,99%*/ паст механик хусусиятга ега. Улар техникада кам ишлатилади, керакли хусусият олиш учун уларнинг қотишмалари ишлатилади. Қотишмалар деб металлар билан металлар ёки металлар билан металлоидлардан суюқлантириб ҳосил қилинган жисмга айтилади. Бундан ташқари, суюқлантирмай туриб электролиз усулида, қовиштириш ва сублиматлаш яъни қаттиқ ҳолдан буғлантириб қотишмалар олиш мумкин. Бошқа усулда олинган қотишмалар псевдо қотишма деб аталади.

Атомларнинг марказидан ўтказган фазовий чизиқлар кристалл панжарани ҳосил қилади. Кристаллик панжараларининг турлари хар-хил металларда, турлича бўлади ва кўпроқ учрайдиганга қуйидагилари киради: хажми марказлашган куб 1,I–расм, юза марказлашган куб - 1,II–расм ва гексогонал зич жойлашганга – 1,III–расм ва бошқалар киради. Кристаллик панжара қиррасининг

ўлчами билан аниқланади. Кристаллни енг кичик ҳажми, металлнинг атом тузилишини ва элементар катакчаси билан аниқланади ва унинг ўлчами $2,8 \cdot 6 \cdot 10^{-8} см$ ҳар хил металлар учун турлича бўлади.



1-расм.

Элементар панжаранинг кристаллик тузилиши.
I. Уажми марказлашган куб /αФе/ α - темирII. Юза марказлашган куб /Си/ мис.III. Атомлари зич жойлашган ўлчами а ва с гексогонал панжара.

2-савол. Кристаллардаги нуқсонлар

Ҳамма кристаллардаги нуксонлар /такомиллашмаган/ тузилиши билан яъни атомларни нотўғри жойлашиши натижасида ҳосил бўлади. Кристалдаги нуқсонлар геометрик шаклига қараб қуйидагича бўлинади: Нуқтавий, чизиқли, сирт текисликка нисбатан.

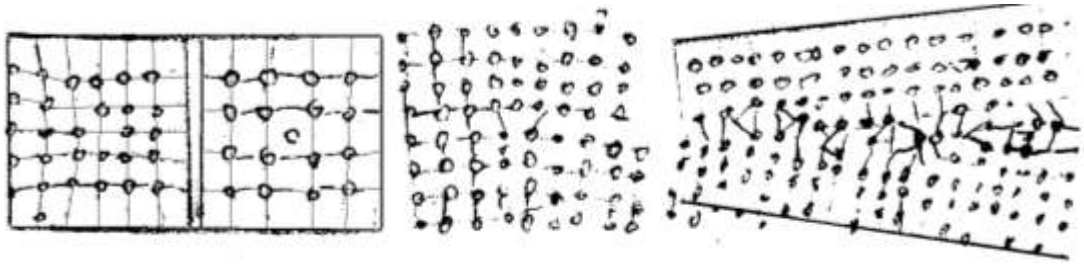
Температура кўтарилиши натижасида атомларнинг тебраниш амплитудаси кучайиши билан енергияси, ўрта енергиядан ошиши натижасида бир жойдан иккинчи жойга кўчади. Бу кўчиш юза қаватда кўпроқ рўй беради. Атомнинг ўрни бўш қолади ва вакансия деб аталади (2-расм). Унинг ўрнига вақт ўтгач янги қўшни атом ўтади ва шундай қилиб вакансия ичкарига қараб ёналади, - температура ошгани сари. Диффузия жараёнида, вакансиялар металларда маълум рол ўйнайди.

Нуқтавий нуқсонларга атомни кристаллик панжарага сингиши, ёки ўрин алмашиши натижасида ҳосил бўлади, яъни бошқа металлнинг атоми бўш жойга ўрнашади ва нуқсон ҳосил қилади (5-расм). Бу маҳаллий панжарани бузилиши деб аталади.

Чизиқли нуқсон бу мухим нуқсон бўлиб, текислик бўйлаб кристаллик панжараларини бир бирига нисбатан силжиши натижасида ҳосил бўлади. Бу ҳолда панжаранинг юқори қисмида, паст қисмига қараганда битта атом юзада ортиқча ва силжишга перпэндикуляр бўлади.

Сирт /текислик/ нуқсонлар, ўлчамлари фақат бир ёналишда кичик бўлган нуқсонлар, доначалар, блоклар орасида, бунда панжаранинг юқори қисмида силжиш натижасида ортиқча атом пайдо бўлади, у силжишга перпэндикуляр бўлиб, уни сиртқи ёки чизиқли дислокасия деб атаймиз (2,в-расм). Унинг узунлиги кўп минг атом ораликқа тенг бўлади. Дислокасиялар кристалланиш ёки пластик деформасия натижасида ҳосил бўладилар.

Юзада ҳосил бўлган нуқсонлар металлнинг пухталигини оширади, чунки улар, чегара ёнидаги панжарани бузади. Металл таркибидаги турли аралашмалар уни ҳосил қилиши мумкин.

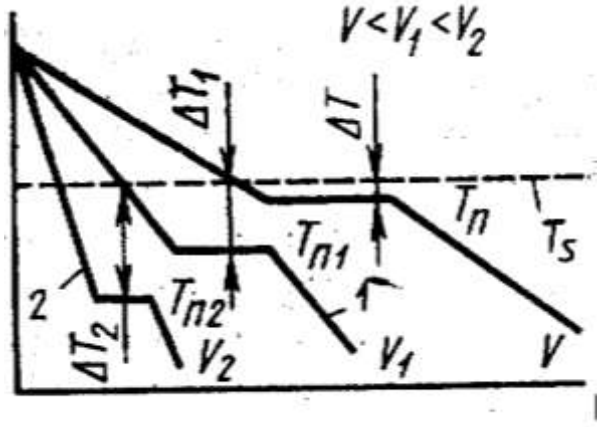


3-савол. Кристаллардаги анизотропия.

Улар хил ёналишда физик хусусиятни турлилига анизотропия деб аталади. Кристаллардаги анизотропия атомларнинг ҳар хил зичлигига боғлик.

Ҳамма кристаллик моддалар анизотроп хусусиятига ега аморф моддалар /шиша, мум/ изотроп, яъни ҳар хил ёналишда атомлар зичлиги бир хил бўлади.

Анизатроплик хусусиятни монокристаллар олишда кўриш мумкин /якка кристалл/. Бунда атомлар ҳамма ёналишда текис жойлашади. Масалан мис учун мустаҳкамлик чегараси σ *120* дан *360 Мпа* гача ўзгаради, куч ёналишга қараб таъсир етишига боғлиқ.



Металлни турли тезликда совутилганда олинган егри чизиқлар

Техникада ишлатилувчи металлар ва қотишмалар поликристаллик тузилишга ега ва кўп майда турли ёналишда жойлашган кристаллар тўпламидан яъни доначалардан иборат бўлади. Ҳар бир поликристалл доначада анизотропия кузатилади. Лекин уларнинг бетартиб жойлашиши натижасида ҳар хил ёналишда бўлиб, бир хил хусусиятга ега бўлади. Натижада одатда поликристаллик модда изотроп модда деб курилади ва холбуки, унинг айрим доначалари анизотроп хусусиятига ега емас.

4-савол. . Кристалланиш

Модданинг суюқ ҳолидан қаттиқ ҳолга ўтиши кристалланиш деб аталади**.** Бу ҳодиса температуранинг вақт ичида ўзгаришига боғлиқ. Шунинг учун совиш диаграммаси вақт ва температурасига асосланиб кўрилади (3-расм). Теоретик, яъни нуқсонсиз /идеал/ металларни кристалланиши T_C – температурада, модда суюқ ҳолдан қаттиқ ҳолга ўтади ва уни критик температура деб аталади.

Модданинг суюқ ҳолидан қаттиқ ҳолга ўтиши кристалланиш деб аталади. Бу ҳодиса температуранинг вақт ичида ўзгаришига боғлиқ. Шунинг учун совиш диаграммаси вақт ва температурасига асосланиб кўрилади (3-расм). Теоретик, яъни нуқсонсиз /идеал/ металларни кристалланиши T_C – температурада, модда суюқ ҳолдан қаттиқ ҳолга ўтади ва уни критик температура деб аталади.

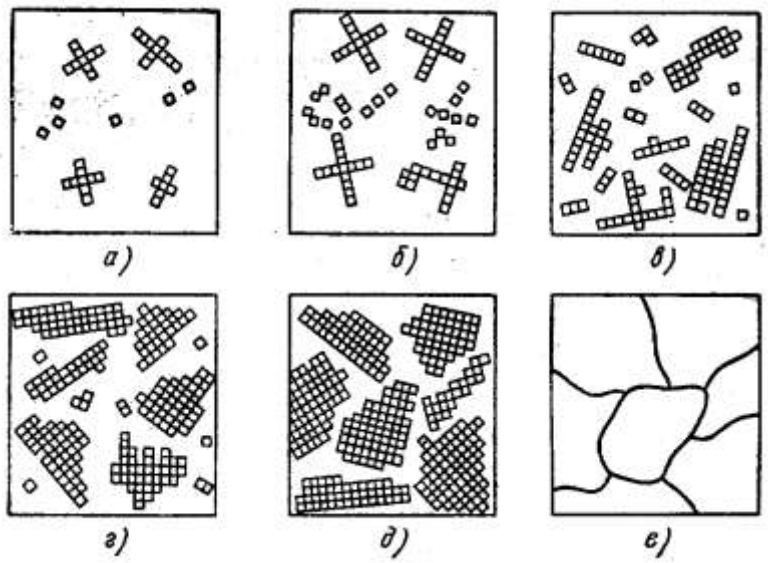
Кристалланиш жараёни икки даврга бўлинади: кристалланиш марказини ҳосил бўлиши ва кристалларни ўсиши. 4 а, б-расм.

Бошланғич даврда кристалл доначалар эркин ҳолда ўсади, деярли тартибга ега бўлади ва қотгандан сўнг бу тартиб бузилади, кўпрок доначалар чегарасида (4-расм).

Доначалар бирлашганда, яъни металл қаттиқ ҳолга ўтганда чегарада кристалл панжаранинг нуқсонлари ҳосил бўлади. Доначаларнинг ўсиши кристалл ҳосил бўлмаган тарафга қараб ўсиб боради. Доначаларнинг катта ва кичиклиги кристалланиш марказига боғлиқ. Кристалланиш маркази қанча кўп бўлса шунча доначалар пайдо булади. Бундан ташқари яна металлда еримаган моддалар ҳам кристалланиш марказини ҳосил қилади ва майда доначалар олишга ёрдам беради. Бундай еримаган моддалар тайёр кристалланиш марказини ҳосил қилади. Масалан, пўлат учун *($Ал_2О_3$)* алюмин оксиди. Оксидлар атоми, ериган металл атомига яқин шаклда бўлиши лозим.

Бундан ташқари яна кристалланиш марказларининг ҳосил бўлишига совиш тезлиги ҳам таъсир этади, яъни қанча тез совиса, шунча кристалл маркази кўп бўлади. Сунъий усулда доначаларни майдалашга, турли моддаларни қўшишга модификасиялаш деб айтилади ва қўшилган елемэнтга модификатор дейилади. Магнийли қотишмаларни модификасиялаганда доначалар *0,2-0,3* дан то *0,01-0,02 мм* гача, яъни 15-20 марта кичиклашади. Қуйма деталларни модификасиялашда қийин ерийдиган бирикмалар /карбидлар, оксидлар/ киритилади.

Пўлатларни модификасиялашда алюминий, титан, ванадий, алюминлик қотишмаларда – марганес, титан, ванадийлар қўшилади.



Кристаллнинг ўсиш схемаси.

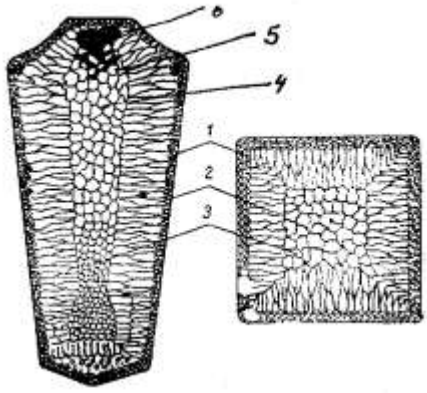
5-савол. Металл ва қотишмаларининг тузилиши.

Ўсаётган кристалларнинг шакли фақат уларнинг бир бири туташиши билан чегараланиб қолмай қотишманинг таркиби ҳам ўзгаради. Одатда кристаллнинг ўсиши дэндрид /шохсимон/ бўлади (6-расм). Бунга сабаб бўлиб марказларни нотекис ўсишидир. Марказ ҳосил бўлгандан сўнг унинг ўсиши уч текислик юзасида боради. Ҳосил бўлган кристаллар атом зичлигига перпэндикуляр ёналишда ўсади. Бунинг натижасида аввал узун шохлар ҳосил бўлади, яъни ўқлар I давр, II даврда шу ўққа перпэндикуляр майда ўқлар ҳосил бўлади ва унга тик бўлиб учинчи III даврда яна майда ўқчалар ўсиб чиқади ва дэндридни ҳосил қилади (5-расм).

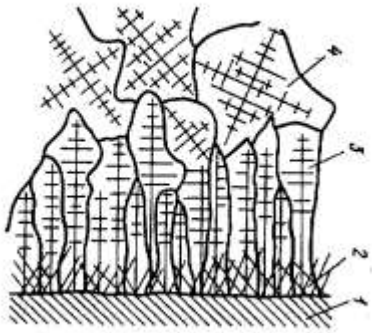
Агарда пўлат қуймасини тузилишини кўрсак қолипга қуйилган суюқ металл (пўлат) идишда (изложнисада) қуйидаги ҳодиса рўй беради: Изложнисада пўлат бирданига бутун хажм бўйлаб совимайди, чунки иссиқлик ҳамма еридан текис ташқарига ўтмайди. Шунинг учун пўлатни кристалланиши совуқ девордан ва тубидан бошланади, сўнгра ички қисмига ўтади.

Суюқ металлни изложниса (металл қуйилган идиш) девори ва туби билан туташиши натижасида 1-бошланғич даврида 6-расм майда ва тенг ҳар тарафга қараган доначалар ҳосил бўлади - 2 (5-расм).

Қотган металл хажми суюқ холатдагига нисбатан кам бўлгани учун изложниса девори ва қотган пўлат орасида юпка бушлик хосил булади ва совиш секинлашади. Кристаллар иссиқлик олинаётган тарафга қараб ўса бошлайди. Бунинг натижасида 3-зона ҳосил бўлади, унда шохсимон /дэндрит/ ўсиб чиқади. Бу зонада совиш тезлиги жуда ҳам паст ва ҳар тарафга тенг тарқалади, шунинг учун тартибсиз ёналган кристаллардан иборат еканлигининг сабаби бўлади.



5-расм.
Пўлат куймасининг схемаси.



6-расм.
Кристалланиш зоналари.

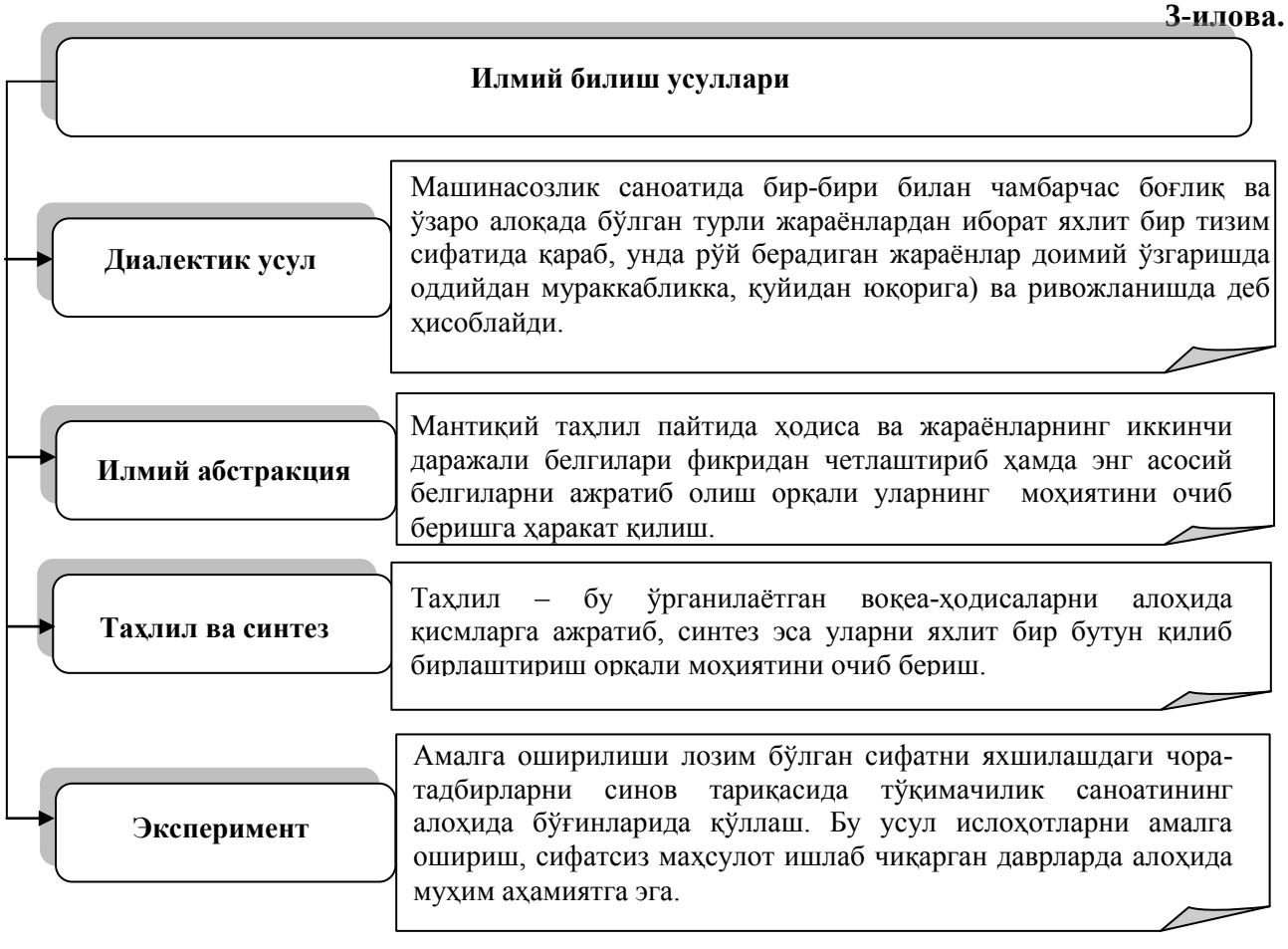
1-изложница девори; 2-майда тенг уқлик кристаллар; 3-шохсимон кристаллар;
4-катта хар тарафга қараган кристаллар; 5-чўкиш юмшоклиги; 6-чўкиш бўшлиги.

Юқориги қисми энг кеч қотади ва совиш натижасида хажм ўзгаргани учун чўкиш бўшлиғи ва шу бўшлиқ атрофида чўкиш юмшоқлигини ҳосил қилади. Детал олишда изложнисани юқориги қисми ишлатилмайди. Юқориги қисми чўкиш бўшлиғи ва юмшоқлиги қайтатдан еритилади.

Маъруза машғулотининг технологик картаси (2-машғулот)

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзуни, унинг мақсади, ўқув машғулотдан кутилаётган натижаларини маълум қилади.	1.1. Эшитади, ёзиб олади.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабаларнинг дарсга тайёргарлик даражасини аниқлаш учун тезкор савол-жавоб ўтказади. 1. Машинасозлик материалшунослиги ва унинг вазифаси нима? 2. Машинасозлик материалшунослиги нимани ўргатади? 3. Машинасозлик материалшунослиги фанига ҳисса қўшган олимларни айтинг? 2.2. Ўқитувчи визуал материаллардан фойдаланган ҳолда маърузани баён этишда давом этади. Машинасозлик материалшунослиги, тадқиқ этиш усуллари, уларнинг мақсадлари, қонун-қоидалари ва тушунчаларини шарҳлайди. 2.3. Илмий билишга ёндашиш йўллари, аниқлаш қонун-қоидалари намойиш қилинади. 2.4. Қуйидаги саволлардан фойдаланган ҳолда мавзу ёритилади. а) Машинасозлик материалшунослиги нима? б) Машинасозлик материалшунослиги фани талабага керакми? 2.5. Талабаларга мавзунинг асосий тушунчаларига диққат қилишларини ва ёзиб олишларини таъкидлайди.	1. Саволларга бирин-кетин жавоб олади. 2. Ўйлайди ва ёзиб олади. 3. Схема ва жадваллар мазмунини муҳокама қилади. Саволлар бериб, асосий жойларини ёзиб олади. Ҳар бир саволга жавоб ёзишга харакат қилади. Таърифни ёд олади, мисоллар келтиради. Эслаб қолади.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	Мавзу бўйича якун ясайди ва талабалар эътиборини асосий масалаларга қаратади. “Машинасозлик материалшунослиги” сўзига кластер тузишни вазифа қилиб беради ва текширади, баҳолайди.	“ Машинасозлик материал-шунослиги” сўзига кластер тузади. Уйга вазифа олади.

3-илова.



5-илова.

2-машғулот бўйича хулоса

1. «Машинасозлик материалшунослиги» маҳсулот сифатини белгилаш тўғрисидаги фан бўлиб, у турли фанлар билан чамбарчас боғлиқдир.

2. «Машинасозлик материалшунослиги» фани нафақат назарий, балки у бевосита амалий аҳамият ҳам касб этади.

3. «Машинасозлик материалшунослиги» фани доирасида инсон ва жамиятнинг яшаш фаолиятининг ижтимоий, ахлоқий, миллий ва тарихий томонларини тадқиқ қилиш ва билиш мумкин.

4. «Машинасозлик материалшунослиги»нинг билиш, амалий, услубий ва ғоявий-тарбиявий вазифалари мавжуд.

Айниқса, мамлакатимиз мустақиллика эришгандан сўнг, ўсиб келаётган ёш авлодни миллий ватанпарварлик руҳида тарбиялашда маҳсулотни яхшилаш назариясининг ғоявий-тарбиявий вазифасининг аҳамияти тобора ошиб бормоқда.

6-илова.

1-маъруза машғулоти бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун вазифа (Ҳа, йўқ техникаси).

1. Инсон ҳохиш-истагига тааллуқли бўлмаган ҳолда объектив сифатни яхшилашдаги қонунлар мавжудми?

2. Вақт ўтиши ҳамда ижтимоий ишлаб чиқаришнинг ўзгариши билан маҳсулот ҳам ўзгарадими?

3. «Машинасозлик материалшунослиги» тадқиқотларида математик усуллардан фойдаланиладими?

4. Математикани ўрганмасдан «Машинасозлик материалшунослиги»ни ўрганиш мумкинми?

5. «Машинасозлик материалшунослиги» фани амалиётда давлатни бошқаришда ёрдам берадими?

1.2. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Билимларни чуқурлаштириш ва кенгайтириш бўйича лаборатория машғулоти
Ўқув машғулоти режаси	1. Синган юзани макроанализ қилиш 2. Шлиф ёрдамида макроанализ қилиш 3. Қотишмалардаги нуқсонлар. 4. Макрошилифт.
Ўқув машғулотининг мақсади: Бу семинар машғулоти жараёнида саволлар ва муаммолар борасида суҳбат ўтказилади. Бу дарсда “ақлий ҳужум” усулини ҳам қўллаш мумкин. Шунингдек, тажрибалар утказилади.	
Педагогик вазифалар: - мавзу бўйича билимларни тизимлаштириш, мустаҳкамлаш. - дарслик билан ишлаш кўникмаларини ҳосил қилиш; - иқтисодий ахборотларни таҳлил қилиш кўникмаларини ривожлантириш	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Металл юзасидаги дарс кетган жойларни урганиш. - дастлабки, бирламчи ва иккиламчи шилифт турларини изоҳлайди; - микрошилифт ва макрошилифтларги таъриф бериб утиш. - машинасозлик материалшунослиги фанига таъриф бериб, вазифаларини кўрсатиб берадилар;
Ўқитиш услуби ва техникаси	Блиш-сўров, биргаликда ўқиймиз, “сифат”, “эҳтиёж” сўзларига кластер, тажриба, мунозара.
Ўқитиш воситалари	Ванна, лупа, ўқув қўлланмаси, проектор, шилифтлар, мекроскоп.
Ўқитиш шакли	Билимларни чуқурлаштириш ва кенгайтириш, индивидуал ва гуруҳ бўйича ўқитиш.
Ўқитиш шарт-шароити	Компьютер технологиялари, проектор билан таъминланган, гуруҳда дарс ўтишга мослаштирилган аудитория.

Лаборатория машғулотининг технологик картаси (1-машғулот)

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзуни, мақсади режадаги ўқув натижаларини эълон қилади, уларнинг аҳамиятини ва долзарблигини асослайди. Машғулот ҳамкорликда ишлаш технологиясини қўллаган ҳолда ўтишни маълум қилади. 1.2. Ақлий ҳужум усулидан фойдаланган ҳолда аудиториянинг тайёргарлик даражасини аниқлайди: Микрошилифт ва макрошилифт билан боғлиқ қандай терминларни биласиз? Уларнинг мазмунларини ҳам биласизми? Мазмунининг муҳокамаси гуруҳларда давом этишини эълон қилади.	1.1. Мавзуни ёзади ва саволларга жавоб беради.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабаларни 3 гуруҳга бўлади, ҳар бирига вазифа беради. Кутилаётган ўқув натижаларини эслатади. 2.2. Гуруҳда ишлаш қоидаси билан таништиради. Баҳолаш мезонларини ҳам намойиш қилади. 2.3. Вазифани бажаришда ўқув материаллари (Ванна, лупа, шилифтлар, ўқув қўлланма)ларидан фойдаланиш мумкинлигини эслатади. Гуруҳларда иш бошлашни таклиф этади. 2.4. Тайёргарликдан кейин тақдимотни бошлангани эълон қилинади. 2.5. Талабалар тажрибаларни шархлайди, хулосаларга эътибор беради, аниқлик киритади. Гуруҳлар фаолиятига умумий балл беради. таъкидлайди.	2.1. Ўқув натижаларини тақдим қиладилар. 2.2. Саволлар беради. 2.3. Жавобларни тўлдиради. 2.4. Жадвал устунларини тўлдиради ва муҳокамада иштирок этади.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Машғулотни якунлайди, талабаларни баҳолайди ва фаол иштирокчиларни рағбатлантиради. 3.2. Мустақил иш сифатида “Талабалар микроанализ тушунчаларини шакллантиришда материалшунослик назариясининг «ўрни” мавзусида “эссе” ёзишни топширади.	3.1. Эшитадилар. 3.2 Топшириқни оладилар.

Ўқув топшириқлар

1- илова.

Гуруҳ билан ишлаш қоидалари

Гуруҳ аъзоларининг ҳар бири

- ўз шерикларининг фикрларини хурмат қилишлари лозим;
- берилган топшириқлар бўйича фаол, ҳамкорликда ва масъулият билан ишлашлари лозим;
- ўзларига ёрдам керак бўлганда сўрашлари мумкин;
- ёрдам сўраганларга кўмак беришлари лозим;
- гуруҳни баҳолаш жараёнида иштирок этишлари лозим;
- “Биз бир кемадамиз, бирга чўкамиз ёки бирга қутиламиз” қоидасини яхши билишлари лозим.

2-илова

1. Битта гап билан саволга жавобни шакллантиринг.

Машинасозлик материалшунослиги, микрошилифт, макрошилифт тушунчаси, махсулотни бошқариш, юзани яхшилашнинг бош масаласи тушунчалари қандай боғлиқликда намоён бўлади?

2. “Макро ва микрошилифт тушунчалари ва улардаги ёндошувлар” *бўйича схема тузинг.*

3. Ушбу тушунчаларнинг мазмунини ёритинг

Машинасозлик материалшунослиги, микрошилифт, макрошилифт тушунчаларининг мазмуни.

Юза сифатни яхшилашнинг доимий ва бош муаммоси – эҳтиёжларнинг чексизлиги ва иқтисодий ресурсларнинг чекланганлигидир.

3-илова.

Баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари (балл)

Гуруҳ	1 топшириқ	2 топшириқ	3 топшириқ (ҳар бир савол 0,2 балл)			Баллар йиғиндиси
	(1,0)	(1,4)	1-савол	2-савол	3-савол	(3,0)
1						
2						
3						

4-илова.

Билимларни синаш учун тарқатма материаллар

т/р	Тушунча	Биламан “+”, Билмайман “-”.	Билдим “+”, Била олмадим “-”.
1	Кристаллик тузилиши ва унинг асосий тушунаси		
2	Кристаллардаги нуқсонлар		
3	Кристаллардаги анизотропия		
4	Кристалланиш		
5	Металл ва қотишмаларнинг тузилиши		
6	Асосий тушунчалари		
7	«Машинасозлик материалшунослиги» фан сифатида қарор топиши		
8	Ижтимоий эҳтиёжлар		
9	Эҳтиёжларнинг таркиби		
10	Эҳтиёжларнинг турлари		
11	Эҳтиёжларни қондириш муаммолари		
12	Хориждаги металлшунослик		
13	«Машинасозлик материалшунослиги» фанининг предмети		
14	Макрошилифт тушинчалари		
15	Шилифтнинг босқичлари		

Лаборатория машғулотининг технологик картаси (2-машғулот)

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзунинг мақсади режадаги ўқув натижаларини эълон қилади, уларнинг аҳамияти ва долзарблигини асослайди. Машғулот ҳамкорликда ишлаш технологиясини қўллаган ҳолда ўтилишини маълум қилади.	1.1. Мавзуни ёзади ва саволларга жавоб беради.

	1.2. Блиш-сўров ўтказади ва аудиториянинг тайёгарлик даражасини аниқлайди: 1) Юзалар қандай синфланади? Уларнинг олиниши ва тузилишини биласизми? Мавзу мазмунининг муҳокамаси гуруҳларда давом этишини эълон қилади.	
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабаларни 4 гуруҳга бўлади, ҳар бирига вазифа беради. Ўқув натижаларини эслатади. 2.2. Вазифани бажаришда ўқув материаллари маъруза матни, ўқув қўлланма)ларидан фойдаланиш мумкинлигини эслатади. Гуруҳларда иш бошлашни таклиф этади. 2.3. Тайёрланган тақдимотни намойиш этади. 2.4. Талабалар тажрибани шархлайди, хулосаларга эътибор беради, аниқлик киритади. 2.5. Инсерт усулида 3-иловадаги топшириқни тайёрлашни таклиф этади.	2.1. Ўқув натижаларини тақдим қиладилар. 2.2 Саволлар берадилар. Тўлдирадилар. 2.3. Топшириқни тайёр-лайдилар.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Машғулотни якунлайди мавзу бўйича умумий хулосаларни шакллантиради. Гуруҳларга умумий балл беради. Талабаларни баҳолайди ва рағбатлантиради. 3.2. Мустақил иш сифатида тест беради.	Эшитадилар. Топшириқни оладилар..

1- илова.

Гуруҳнинг ҳар бир аъзоси:
- ўз шерикларининг фикрларини хурмат қилишлари лозим;
- берилган топшириқлар бўйича фаол, ҳамкорликда ва масъулият билан ишлашлари лозим;
- ўзларига ёрдам керак бўлганда сўрашлари мумкин;
- ёрдам сўраганларга кўмак беришлари лозим;
- гуруҳни баҳолаш жараёнида иштирок этишлари лозим;
- “Биз бир кемадамиз, бирга чўкамиз ёки бирга қутиламиз” қоидасини яхши билишлари лозим.

2-илова

Гуруҳлар учун топшириқлар.

1- гуруҳ.

Синган юзанинг макроанализ килиб натижаларни изохлаб беринг.

“Материалшунослик” сўзига кластер тузинг.

2- гуруҳ.

Макроанализнинг бош вазифаси нима? У билан боғлиқ қандай муаммолар мавжуд?

“шлифт” тушунчасига кластер тузинг.

3- гуруҳ.

Машинасозлик саноатидаги асосий сифат кўрсаткичлари қайсилар ва улар таълимотининг мазмуни қандай?

“Юзаларнинг синфланиши” тушунчасига кластер тузинг.

4- гуруҳ.

Машинасозлик маҳсулотларининг юза сифатини билишнинг усуллари қандай?

“ Бауман анализи” тушунчасига кластер тузинг

3-илова.

“Инсерт усули”

Инсерт - самарали ўқиш ва фикрлаш учун белгилашнинг интерфаол тизими ҳисобланиб, мустақил ўқиб-ўрганишда ёрдам беради. Бунда маъруза мавзулари, китоб ва бошқа материаллар олдиндан талабага вазифа қилиб берилади. Уни ўқиб чиқиб, «V; +; -; ?» белгилари орқали ўз фикрини ифодалайди.

Матнни белгилаш тизими

(v) - мен билган нарсани тасдиқлайди.
(+) – янги маълумот.
(-) – мен билган нарсага зид.
(?) – мени ўйлантирди. Бу борада менга қўшимча маълумот зарур.

Инсерт жадвали

Тушунчалар	**V**	**+**	**-**	**?**
Макрошилифт				
Микрошилифт				
Машинасозлик саноатининг бош масаласи				
Хом ашё ресурслари				
Юза сифати тушунчалари				
Юзаларнинг синфланиши				
Ўрганиш услублари				

4-илова.

Тест.

1.Машинасозлик саноатининг асосий ва доимий муаммоси:
а) нима, қандай, қанча ва ким учун ишлаб чиқариш;
б) ишлаб чиқариш яхшилаш учун нима қилиш керак;
в) давлатнинг иқтисодий кўрсаткичларини қандай ошириш мумкин;
г) маҳсулотни янги технология орқали ишлаб чиқариш керак;
д) тўғри жавоб йўқ.
2. Дисслакатцияга изох беринг?
а) Кристалл панжараларда нуқтавий нуқсонлар
б) Кристалл панжраларда шаклий нуқсонлар
в) Эластик деформацияга металларни хусусияти
г) Сиртқи нуқсонлар қаршилиги
3. Толалик поликристалл структурага изох беринг?
а) Эластик деформация жараёнида содир бўлган дона
б) Эластик деформация жараёнида содир бўлган чўзилган структура
в) Пластик деформация жараёнида содир бўлган узунланган дона
г) Тенг ўқли структура пластик деформация жараёнида
4. Наклепда қандай ходиса рўй беради?
а) Пластик деформация жараёнида металлар пухталанади
б) Пластик деформация жараёнида шакли ўзгаради
в) Эластик деформация жараёнида металлар пухталанади
г) Металларни иссиқлик билан ишлаганда унинг қатлами пухталанади.

2-мавзу.	**Метал ва қотишмаларнинг ларнинг химик, физик, механик ва технологик хусусиятлари ва уларни аниқлаш усуллари.**

2.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Ахборот, визуал маъруза
Маъруза машғулотининг режаси	1. Металл ва қотишмаларнинг физик хоссалари. 2. Кимёвий хусусият. 3. Механик хусусият. 4.Технологик хусусият.
Ўқув машғулотининг мақсади: Металларнинг физик хусусиятига қуйидагилар киради: ранги, зичлиги, ериш температураси, иссиқлик ўтказувчанлиги, кэнгайиш ва торайиш коеффисиэнти, електр ўтказувчанлиги, магнит хусусияти.	
Педагогик вазифалар: - Металл зичлиги турли деталларни тайёрлашда катта аҳамиятга эга эканлиги билан таништириш; - металлнинг қаттиқ ҳолдан суюқ ҳолга ўтиш температурасига боғлиқлигини изоҳлаб бериш; - Агар металл иссиқликни ёмон ўтказса, термик ишловда тез совитилганда унда майда дарзлар ҳосил бўлиши ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш; - Оқувчанлик чегарасидаги кучни намунанинг кўндаланг кесимининг юзасига нисбати шу намунани оқувчанлигини физик чегараси дейилади ва $\sigma_{ок}$ билан белгиланиши	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Эластиклик модули *Е* металларнинг қаттиқлиги ва деформасияси ошиши билан кучланиши ошиб боришини айтади; - Куч синалувчи намуна кундаланг кесимининг юзасига тўғри келиши кучланиш деб аталишини изохлайди; - Намунани узилиши билан кучланиш орасидаги пропорсионалликнинг бузилиш пайтидаги тўғри келган кучланиш пропорсионаллик чегараси ҳақида маълумот беради; - Металларнинг зарбий қовушқоқлиги $KC=K/C_0$. *У*ни аниқлаш баъзи бир материаллар учун жуда муҳимлигиги изох беради;
Ўқитиш услуби ва техникаси	Маъруза, муаммоли ҳолатларни ечиш, блиш-сўров, кластер, концептуал жадвал.
Ўқитиш воситалари	Микроскоп, тарқатма материал, мослама, металл, доска, бўр
Ўқитиш шакли	Индивидуал, фронтал, умумжамоа ва жуфтликда ишлаш
Ўқитиш шарт-шароити	Асбоб-ускуна,прибор, лабораторияга мулжалланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (5 мин.)	1.1. Мавзу, мақсад ва режалаштирилган ўқув натижаларини эълон қилади. 1.2. Режа ва муаммоли ҳолатларни ифодаловчи саволларни доскага ёзилади.	1.1. Эшитадилар, ёзиб оладилар. 1.2. Эътибор берадилар.
2-босқич. Билимларни фаоллаштириш (10 мин.)	2.1. Асосий категория ва тушунчаларни ва маъруза оҳирида ечиладиган масалаларни намойиш қилади. 2.2. Ўқув фаолиятини баҳолаш мезонлари маълум қилинади.	2.1. Аниқлик киритадилар. Саволлар беради.
3-босқич. Асосий (55 мин.)	3.1. Қуйидаги саволни ўртага ташлайди: Айтингчи, металлнинг таркибидаги кимёвий моддаларга нималар киради?	3.1. Кимёвий моддалар изоҳини берадилар. Таърифларни ёзиб олади-

	Ана шу савол бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун “Синквейн” усулидан фойдаланган ҳолда ҳар бир кимёвий таркиб изоҳланади. 3.2. Ишқаланиш натижасида металлнинг туташган ернинг юзасидаги майда нотекисликлар едирилишини гапириб беришади. 3.3. Ишлаб чиқаришнинг умумий ва пировард натижаларига таъриф беради.	лар. Молекулани ташкил этувчи элементларни бирма-бир изоҳлайди. 3.2. Ёзиб оладилар, муҳокама қиладилар. Гуруҳлаш мезонини тушунтирадилар. Ёзадилар.
4-босқич. Якуний (10 мин.)	4.1. Мавзуга хулоса ясайди. Ўқув жараёнида фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради. 4.2. Мустақил ишлаш ва назарий билимларни мустаҳкамлаш учун саволарни беради: элемент, емирилиш, ишқаланиш, Бринел, Роквелл, Викерс, Полди тушунчаларига изоҳ беришни топширади.	4.1. Эшитади. Аниқлаштиради. 4.2. Топшириқни ёзиб оладилар.

Визуал материаллар.
1-савол. Металл ва қотишмаларнинг физик хоссалари.
1-илова.

Металларнинг физик хусусиятига қуйидагилар киради: ранги, зичлиги, ериш температураси, иссиқлик ўтказувчанлиги, кэнгайиш ва торайиш коэффисиэнти, електр ўтказувчанлиги, магнит хусусияти.

Ранг – нурни ўзидан маълум узунликда қайтариши, масалан, алюмин – оқ кумуш рангли, мис оч ва тўқ қизғиш рангга ега бўлади ва х.к.

Металлнинг зичлиги – маълум хажмдаги массаси билан аниқланади. Металл зичлиги турли деталларни тайёрлашда катта аҳамиятга ега. Масалан, самолёт, ракетасозликда титан, алюмин магний қотишмалари деталнинг солиштирма оғирлигини анча энгиллаштиради.

Ериш температураси – металлнинг қаттиқ ҳолдан суюқ ҳолга ўтиш температурасига айтилади. Ериш температурасига қараб металлар қийин ерувчанга (волъфрам 3416^0C, тантал – 2950^0C, титан 1725^0C ва бошқалар), энгил ерувчанларга (қалай – 232^0C, қўрғошин – 327^0C, рух – 419^0C) ва бошқаларга ажралади. Ериш температураси қуйма деталлар олишда, пайвандлашда, кавшарлашда катта ахамиятга ега. *СИ* – системасида температура Келвин билан */К/* ифодаланади.

Иссиқлик ўтказувчанлиги деб металлнинг ўзидан совуқроқ ерга иссиқликни вақт ичида ўтказилиши айтилади. Кумуш, мис, алюминлар юқори иссиқлик ўтказувчан хусусиятга ега, агар темирни алюмин билан солиштирсак бу хусусият темирда уч марта камлигини кўрамиз. Иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти детал тайёрлашда катта ахамиятга ега.

Агар металл иссиқликни ёмон ўтказса, термик ишловда тез совитилганда унда майда дарзлар ҳосил бўлади. Баъзи машиналар деталлари, двигател поршэни, турбина куракчалари яхши иссиқлик ўтказувчан материалдан тайёрланиши лозим.

Металларнинг иссиқликдан кэнгайиш, торайишини ва ўлчамини ўзгариши коэффисиэнти орқали қуйидагича аниқланади:

$a=(л_2-л_1)/[л_1(m_2-m_1)]$ унда $л_1$ ва $л_2$ деталнинг узунлиги m_1 ва m_2 температурада. Хажмий кэнгайиш *3а* га тенг бўлади. Иссиқликдан кэнгайиш пайвандлашда, болғалашда, иссиқ ҳолда штамплашда, қуйма учун қолип тайёрлашда, кўприклар ва темир ёл изларини кўришда ҳисобга олиш керак.

Иссиклик сиғими *1 кг* металлни 1^0C қиздириш учун керак бўлган иссиқлик миқдори шу металлнинг солиштирма иссиқлик сиғими деб аталади ва С харфи билан белгиланади, унинг ўлчам бирлиги *Дж/кгк*.

Електр ўтказувчанлик – техникада ишлатиладиган металл ва қотишмаларнинг електр хоссалари ҳар хил бўлади. Яхши електр ўтказувчанлик хусусиятга кумуш, мис, алюмин ега, шунинг учун улар електротехникада, автоматикада кўп ишлатилади. Иситувчи асбоблар тайёрлашда електр токига каршилик кўп кўрсатадиган металл ва қотишмалар ишлатилади /нихром, константан, манганин/. Температура ошган сари металлар ва қотишмаларда електр токи ўтказувчанлиги камаяди ва совуган сари електр ўтказувчанлик ошиб боради. Магнит хусусиятини аниқлашда металл ва қотишмалар магнит майдонига киритилади. Натижада металл магнит хусусиятига ега бўлади. Бу металл ва қотишмаларга ферромагнит металлар группаси киради: *Фе, Со, Ни* ва баъзи қотишмалар.

Магнит хусусиятли металлар асосан електротехникада ва магнит тайёрлашда ишлатилади. Углерод миқдори магнит хусусиятига таъсир этади, кўп углеродли пўлатлардан ўзак, трансформатор ва кам углеродликдан гэнераторлар тайёрланади.

2-савол. Кимёвий хусусият.

Металлар ва қотишмаларни турли елемэнтлар билан кимёвий бирикма хосил килишига айтилади; оксидланиши - хавода кислород билан бирикиши ва кислота, газларга бардош бериши кимёвий хусусият деб аталади.

Деталлар канча осон бирикма ҳосил қилса, шунча тез емирилади. Металларнинг юзасига ташқи муҳитнинг агрессив таъсири каррозия деб аталади.

Юқори температурада оксидланишга бардошлиги металларни ўтга чидамлилиги /жаропрочные/ деб аталади, улардан юқори температурада ишлайдиган деталлар тайёрланади. Кимёвий хусусият детал тайёрлашда албатта ҳисобга олинади.

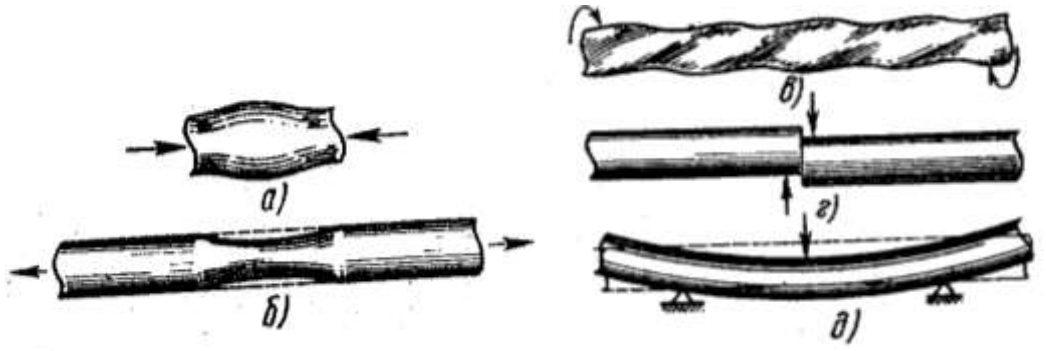
3-савол. Механик хусусият.

Металл ва қотишмаларни ташқи кучга кўрсатган каршилиги механик хусусият дейилади. Шунинг учун бирор детал тайёрлашда албатта унинг ҳамма хусусияти билан биргаликда асосий механик хусусиятини аниқлашимиз лозим.

Унга металл ва қотишмаларнинг мустаҳкамлиги, пластиклиги, зарбий қовушқоқлик киради. Металлар ва қотишмаларга статик ва динамик куч таъсир етиши мумкин.

Агар таъсир етувчи куч текис ошиб борса, статик куч дейилади, агар куч зарб билан таъсир етса динамик куч дейилади, булардан ташқари ўзгарувчан /ўзгарувчан/ куч ҳам таъсир етиши мумкин.

Куч синалувчи намуна кундаланг кесимининг юзасига тўғри келиши кучланиш деб аталади. Бунинг натижасида шаклининг ўзгариши /деформасия/ ҳосил бўлади. Статик куч остида шакл ўзгаришига чўзилиш, сикилиш, букилиш, буралиш киради. Металларда бир ёки бир нечта деформасиялар бир вақтда содир бўлиши мумкин.



а – сикилиш; б – чўзилиш; в – бурилиш; г – кесилиш; д – егилиш.

Зарбий қовушқоқлик – материални динамик кучланишга бардош бериши. Уни аниқлашда намунани синдириш учун сарфланган куч - иш W(МДЖ) шу намунани кўндаланг кесим юзасини нисбатига тенг бўлади, уни синаш учун /ГОСТ 9454-78/ махсус намуна тайёрланади. Мурт синишга мойилликка аввало майда тарқалувчи дарзлар сабабчи бўлади.Маятниклик капёрда тўла иш *"К"* билан ифодаланади.

$$K=Px_1(\cos\beta-\cos\alpha)$$

Металларнинг зарбий қовушқоқлиги $KC=K/C_0$. *У*ни аниқлаш баъзи бир материаллар учун жуда муҳим. Айниқса паст температурада ишлайдиган қотишмалар учун, чунки совуқ ҳолда муртлиги /хлодноломкостъ/ ошади.

4-савол. Технологик хусусият.

Технологик хусусият – металларни совуқ ва иссиқ ҳолда ишлатувчанлигига айтилади. Намунани технологик хусусиятини аниқлашда:

Кескич билан металларни ишланувчанлиги муҳим технологик хусусиятлардан бири бўлиб ҳисобланади. Баъзи бир металлар ёки қотишмаларга кескич билан ишлов берилганда текис силиқ юза олинади. Қаттиқ ёки жуда юмшоқ металларда ва қотишмаларга кескич билан ишлов берилганда яхши силлиқ юза олинмайди.

Пайвандланувчанлиги – металлнинг яхши пайвандлаш, чокни ҳосил қилиш. Чокнинг хусусияти асосий металлнинг хусусиятига ўхшаш бўлиши лозим. У егиш ва чўзиш билан аниқланади.

Болғаланувчанлиги – металлнинг совуқ ва иссиқ ҳолда босим билан ишлов берганда дарз ва микро дарзларни ҳосил бўлиш ва бўлмаслиги билан аниқланади.

Суюк ҳолда оқувчанлик – яъни суюқ ҳолда қолипни яхши тўлдира олишига оқувчанлик деб айтилади ва у қўймакорликдаги технологик хусусиятига киради.

Синквейн схемаси:

1–қатор – тушунча;
2-қатор – тушунчани тавсифловчи 2 сифат;
3-қатор – ушбу тушунча вазифалари тўғрисидаги 3 та феъл;
4-қатор – ушбу тушунча моҳияти тўғрисидаги 4 сўздан иборат сўз бирикмаси;
5-қатор – ушбу тушунча синонимии.

2.2. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Мунозарали лаборатория
Ўқув машғулоти режаси	1. Кристалланиш. 2. Кристалланиш даври 3. Назарий кристалланиш 4. Пўлат қуйма зоналари
Ўқув машғулотининг мақсади: Хамма моддалар маълумки уч агрегат холатда булади: газ, суюқ ва қаттиқ холда. Металларнинг суюқ холидан қаттиқ холига ўтишига кристалланиш деб айтилади, бунинг натидасижа кристалл панжара хосил бўлиб ва кристалл доначалар хосил бўлади.	
Педагогик вазифалар: - мавзу бўйича билимларни тизимлаштириш, мустаҳкамлаш. - дарслик билан ишлаш кўникмаларини ҳосил қилиш; - металл таркибидаги кимёий моддаларни таҳлил қилиш кўникмаларини ривожлантириш.	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - мавзудаги асосий тушунчалар, металл таркибидаги кимёвий моддаларни айтиб бера олади; - уларни гуруҳлай олади, тизимлаштиради, металлни ташкил этувчи элементларни бир-биридан фарқлай олади; - кристалл доначалар тўғрисида аниқ билимга эга бўлади.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Мунозарали семинар, тажриба, ақлий ҳужум.
Ўқитиш воситалари	Биологик микроскоп, Тузлар аммоний хлор, хром, Шиша, пипетка, Пўлат қуймаси, қисқич
Ўқитиш шакли	Жамоада ва гуруҳларда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Гуруҳларда ишлашга мўлжалланган аудитория

Лаборатория машғулотининг технологик картаси (1-машғулот)

Босқичлар, Вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзуни, мақсади, режадаги ўқув натижаларини эълон қилади, уларнинг аҳамиятини ва долзарблигини асослайди. 1.2. Лаборатория машғулоти мунозара ва тажриба тарзида ўтишини эълон қилади. 1.3. Билимларни фаоллаштириш мақсадида “Сиз металлнинг қаттиқлиги ҳақида нимани биласиз?” саволи билан мурожаат қилади. 1.4. Мунозара қоидаларини эслатади.	1.1. Мавзуни ёзади ва саволларга жавоб беради.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабаларни мунозара саволлари билан таништиради - ишлаб чиқариш жараёнининг мазмуни қандай? - Кристалл доначалар чегараси нима? 2.2. Талабалар мунозарасини ташкил этади. Ҳар бир жавобнинг мазмунига ва мантиқийлигига эътибор беради. Саволлар беришни таклиф этади. Турли нуқтаи назарлар тингланади ва	2.1. Эшитадилар ва жавобларни тайёрлайдилар. 2.2. Талабалар саволларга ўз

	умумлаштиради. Ҳар бир савол муҳокамаси умумий хулоса билан тугайди. 2.3. Талабаларнинг қўшимча саволларига жавоб беради.	нуқтаи назарларини билдирадилар, қўшимчалар қиладилар ва саволлар берадилар.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Семинар машғулотини якунлайди, саволлар бўйича хулосалар чиқаради, мунозара иштирокчиларини баҳолайди. 3.2. Мустақил иш учун вазифа беради. (Мавзу бўйича масалалар)	Эшитадилар. Хулосаларни ёзиб оладилар. Топшириқни оладилар.

1-илова.

Мунозара қатнашчиларига эслатма

1. Мунозара муносабатлар йиғиндиси эмас, балки муаммо ечими услубиятидан иборат.
2. Кўп гапирмасдан, бошқаларнинг сўзлашига имкон бер.
3. Мақсадга эришиш йўлида хиссиётларинни жиловлаб, батафсил ўйлаган ҳолда сўзла.
4. Рақибларинг вазиятини ўрганиб, уларга хурмат билан мурожаат қил.
5. Рақибларинг томонидан айтилган фикрларга танқидий ва мулоҳазали ёндаш.
6. Мунозара предмети бўйича четга чиқмаган ҳолда тўғри ёндашиб гапир.

Муаммоли лаборатория машғулотининг бошқарув дастаклари

Бошловчи барча вазифаларни ўзига олади – мунозара босқичларини бошқариш, жавобларнинг асосланиши ва тўғрилигини тасдиқлаш, қўлланган термин ва тушунчаларни аниқлаш, муносабатларни тўғри қўллаш ва бошқалар. Тақдимотларнинг тақсимотини тўғри бошқариш.

Тақризчи – томонларнинг маърузаларини йўналишлар бўйича белгилаш ва тўлиқ характерда баҳолаш: долзарблиги, илмий жиҳати, мантиқийлиги ва масалаларнинг аниқ қўйилганлиги, хулосаларнинг аниқ кўрсатилиши.

Рақиб – қабул қилинган тадқиқот ўртасида рақобатчилик жараёнини шакллантиради. У фақатгина маърузачининг асосий ҳолатини танқид қилиш эмас, шу билан биргаликда, унинг айтган фикрларидан заиф ёки ҳато томонларини топиш ҳамда ўзининг ҳал қилувчи фикрларини таклиф қилиши ҳам мумкин.

Эксперт – барча тажрибаларнинг, жумладан, тажриба қатнашчилари томонидан айтилган фикрларнинг, қилинган хулосаларнинг, таклиф ва гипотезаларнинг махсулдорлигини баҳолайди.

Мунозара регламентини ўтказиш тартиби

1. Бошловчи маъруза мавзуси ва маърузачиларнинг тақдимотларин эълон қилади.
2. Маъруза 5 минут давом этади.
3. Тақризчи – 2 минут.
4. Рақиб – маъруза мавзуси бўйича фикрларини 1-3 минут тақдим этади.
5. Жамоавий муҳокама – 5-10 минут.

2-илова.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари (балларда)	**Мунозара иштирокчилари**			
	Маърузачилар (Ф.И.Ш.)			
	1	2	3	4
Маърузанинг мазмуни (2,5):				
- мавзуга мос келиши (1,5);				
- мантиқийлик, аниқлик (0,5);				
- хулосаларни қисқалиги (0,5);				
Инфромацион технологиялардан фойдаланганлиги (кўргазмалилик) – (0,9).				
Регламент (0,6)				
Жами (4,0)				
	Тақризчилар (Ф.И.Ш.)			
Маърузанинг тавсифи (3,0)				
- маърузанинг кучли томонлари аниқлаш (1,2)				

- маърузанинг заиф томонлари аниқлаш (1,2)				
Регламент (0,6)				
Жами (3,0)				
	Оппонентлар, иштирокчилар (Ф.И.Ш.)			
Саволлар:				
- ҳар бири учун (0,3)				
Қўшимча				
- ҳар бири учун (0,3)				
- моҳияти бўйича (0,3)				
Жами (3,0)				

3-илова.

Муҳокама ва хулосаларни шакллантириш учун саволлар

1. Кристалланиш нима?
2. Кристалланиш неча даврга бўлинади?
3. Назарий кристалланиш нима?
4. Пўлат қуйма неча зонага бўлинади?

3-мавзу.	**Металларни критик нуқталари ва $P_в$+$S_в$ холат диаграммасида ҳосил бўладиган структуралар. Темир углерод, унинг хоссалари ва тузилиши.**

3.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Ахборот, визуал маъруза
Маъруза машғулотининг режаси	1.Ҳолат диаграммаси. 2. Компонентларнинг қаттиқ ҳолида чегараланган эришининг қотишмалар учун диаграмма 3. Кимёвий бирикмалар ҳосил қилувчи қотишмалар диаграммаси
*Ўқув машғулотининг мақсади:*Металларни суюк холатдан каттик холатга утиш даврида унинг таркибидаги химиявий моддаларнинг микдорига караб узгаришини куриб чикиш.	
Педагогик вазифалар: - Ҳолат диаграммасининг тузилиши ва хусусияти билан таништириш; - Структураларнинг олиниши, тузилиши ва хусусиятини изоҳлаб бериш; - Суюк металлга бошка моддаларни кушиш усуллари ва хусусияти ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - диаграмманинг олинишини изоҳлайди; - кимёвий моддалар ҳақидаги маълумотларни беради; - структураларнинг олиниши ва хусусиятини айтиб беради; - вискоза эритмасидан ип олиш ҳақида изоҳ беради; - суюк металлни хусусиятини тавсифлайди ва тушунтириб беради;
Ўқитиш услуби ва техникаси	Ахборот маърузаси, инсерт, презентация, график органайзер техникалари, аниқ ҳолатларни ечиш
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, диограмма, қоғоз, маркер, мекроскоп, доска, бўр
Ўқитиш шакли	Фронтал маъруза, индивидуал, гуруҳ билан ишлаш
Ўқитиш шарт-шароити	Жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (5 мин.)	1.1. Мавзу, мақсад ва режалаштирилган ўқув натижаларини эълон қилади. 1.2. Режа ва муаммоли ҳолатларни ифодаловчи саволларни экранга чиқаради.	1.1. Эшитадилар, ёзиб оладилар. 1.2. Эътибор берадилар.
2-босқич. Билимларни фаоллаштириш (10 мин.)	2.1. Асосий тушунчаларни ва маъруза охирида ечиладиган масалаларни намойиш қилади. 2.2. Ўқув фаолиятини баҳолаш мезонлари маълум қилинади.	2.1. Аниқлик киритадилар. Саволлар беради.
3-босқич. Асосий (55 мин.)	3.1. Қуйидаги саволларни ўртага ташлайди: Айтингчи, диограмма қандай курилади? Ана шу савол бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун “Синквейн” усулидан фойдаланган ҳолда ҳар бир структуранинг олиниши изоҳланади. Кимёвий моддаларнинг олиниши бўйича маълумотлар келтирилади. Ҳар бир модданинг олиниши таҳлил этилади. 3.2. Кимёвий моддаларнинг, олиниши, тузилиши ва хусусияти билан таништиради. -моддаларнинг олиниши; -кимёвий моддаларнинг тузилиши;	3.1. Диограмма курилишига изоҳ берадилар. Таърифларни ёзиб оладилар. Ҳар бир модданинг олинишини бирма-бир изоҳлайдилар. 3.2. Ёзиб оладилар, муҳокама қиладилар.

	-кимёвий моддаларнинг хусусияти; -кимёвий моддаларнинг ишлатилиши билан таништирилади.	Гуруҳлаш мезонини тушунтирадилар. Ёзадилар. Чизадилар.
4-босқич. Якуний (10 мин.)	4.1. Мавзуга хулоса ясайди. Ўқув жараёнида фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради. 4.2. Мустақил ишлаш ва назарий билимларни мустаҳкамлаш учун саволарни беради: мис, кургошин, олтингугурт, фосфор моддаларига изоҳ беришни топширади.	4.1. Эшитади. Аниқлаштиради. 4.2. Топшириқни ёзиб оладилар.

1-илова.

Б.Б.Б. методи асосида тарқатма материаллар

т/р	Тушунча	Биламан “+”, Билмайман “-”.	Билдим “+”, Била олмадим “-”.
1	Кимёвий моддаларнинг олиниши ҳақида		
2	Металлга моддаларнинг таъсири		
3	Мисс кандай таъсир килади		
4	Олтингугурт кандай таъсир килади		
5	Фосфор кандай таъсир килади		
6	Кургошин кандай таъсир килади		
7	Кремний кандай таъсир килади		
8	Магний кандай таъсир килади		
9	Марганис кандай таъсир килади		
10	Углерод кандай таъсир килади		

Визуал материаллар.

2-илова.

1.Ҳолат диаграммаси.

Ҳолат диаграммаси фаза ўзгаришининг график ифодасидир, яъни температура ва компонентлар консэнтрасияси. Ҳолат диаграммасини мувозанат ҳолатидагига айтилади. У жуда ҳам секин совитилганда содир бўлади.

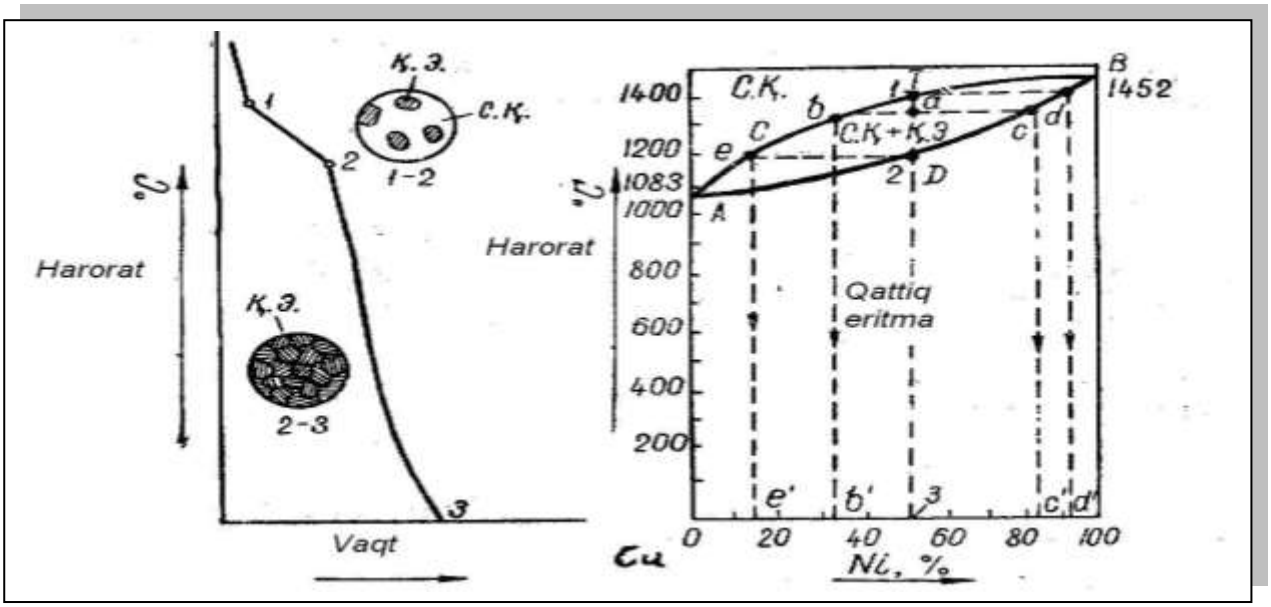
Мувозанат ҳолдаги қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси назарий бўлиб хақиқийси одатда жуда кам олинади. Кўп вақт қотишмалар метастабил ҳолда, яъни чегараланган нотурғун бўлади.

Чегарасиз бир бирида ерийдиган ҳолат қотишмалар диаграммаси.

Буни кўриш учун биз мис ва никелни 20 расм қотишмасини суюқ ҳолдан қаттиқ ҳолига ўтишини кўрсак, бу компонентлар бир-бирида истаганча ерийди ва ўзаро химёвий бирикма ҳосил қилмайди.

Бу турдаги ҳолат диаграммасини мис билан никелда кўрсак қуйидагича бўлади (20-расм).

Системада суюқ қотишма ва қаттиқ эритма бўлса, ўзгармас температурада қотишма бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга, яъни суюқдан кристаллга ўтиши аста секин совиб боради, горизонтал чизиғи (евтектика) бўлмайди.



Диаграммадаги *АВС* чизиги суюқ қотишманинг совитганда кристаллана бошлаганини кўрсатади ва бу чизиққа ликвидус (ликва-суюқ) иситилганда еса шу чизиқдан юқорида суюқ ҳолга ўтади. *АДВ* – чизиғи кристалланишнинг тугаганини кўрсатади ва уни (солидус-қаттиқ) билан ифодаланади, 20-расм чап томонида 1 қотишманинг совиш егри чизиғи ва кристалланиш присессининг тузилиши кўрсатилган. Бу егри чизиғда 1 нуқта кристалланишнинг бошланишига ва 2 нуқта тугашига тўғри келади. Иккита нуқта орасида қотишма икки фазадан-суюқ ва қаттиқдан иборат бўлади. Солидус ва ликвидус орасидаги қотишмада фазалардаги компонентлар консэнтрасияси ва фазалар миқдори кесимлар қоидаси ёрдамида аниқланади. Диаграмманинг (20-расм) мис ва никел қотишмаларни ҳолат диаграммасида суюқ ва қаттиқдан иборат бўлади. Солидус ва ликвидус орасидаги қотишмада фазалардаги компонентлар консэнтрасияси ва фазалар миқдори кесимлар қоидаси ёрдамида аниқланади. Диаграмманинг (20-расм) *а* нуқтада мис ва никелъ қотишмалари ҳолат диаграммасида суюқ ва қаттиқ фазадан иборат бўлади. Суюқ фазанинг таркиби *в* нуқтанинг консэнтрасиялар ўқига туширилган проексияси *($в^1$)* дан, қаттиқ фазанинг таркиби еса *С* нуқтанинг консэнтрасиялар у туширилган проексияси $С^1$ дан топилади. Қаттиқ фазанинг миқдори еса $\frac{ва}{вс}$ нисбатидан, суюқ фазанинг миқдори еса $\frac{ас}{вс}$ нисбатидан аниқланади.

1 нуқтадан 2 нуқтагача кристалланиш просессида суюқланиши қийин бўлган шароитда кристалл ажралиб чиқа бошлайди.

Кристалларнинг таркиби солидус чизиғидаги *д* нуқтанинг консэнтрасия ўқига туширилган проексияси $д^1$ дан аниқланади.

2 нуқтада 1-чи қотишма кристалланади. Суюқ фазанинг таркиби 1-е чизиги бўйлаб, қаттиқ фазанинг таркиби еса *д-2* чизиғи бўйлаб ўзгаради. Кристалланиш просесси охирига етганда таркиби 1 суюқ қотишма таркибидек бўлади.

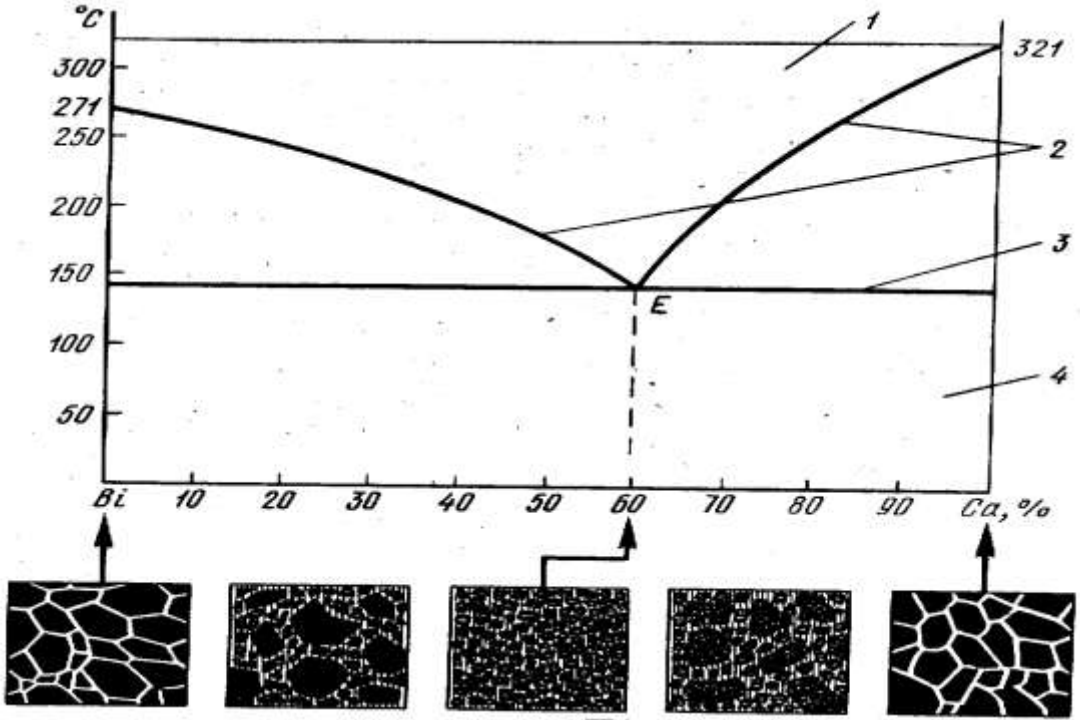
Кесимлар қоидасидан фойдаланиб, ҳар хил температурадаги қаттиқ қотишмалар фазаларини аниқласак, қаттиқ қотишманинг дастлабки кристалларида қийин суюқланувчан компонент (никел) кўпрок еканлигини, температура пасайиши билан еса суюқ эритма ҳам, қаттиқ эритма ҳам осон суюқланувчан компонентга (мисга) бойиб боришини кўрамиз.

Қаттиқ эритмаларга қуйидаги қотишмалар киради: *Си-Аи, Аг-Аи, Ни-Аи, Фе-Ср, Фе-Ва, Би-Св* ва бошқалар уларнинг кристалланиши юқорида кўрилган диаграммадек бўлиб суюқ ва қаттиқ ҳолда бир-бирида чегарасиз ерийди ва кимёвий бирикма ҳосил қилмайди.

Тоза компонентлардан механик аралашма ҳосил қилувчи ҳолат диаграммаси

Агарда мисол тариқасида висмут ва кадмий ҳолат диаграммасини кўрсак (20-расм), суюқ қотишманинг юқорида синиқ чизиғ *E*-нуқтасида висмут ва кадмийнинг ериши ҳосил бўлади.

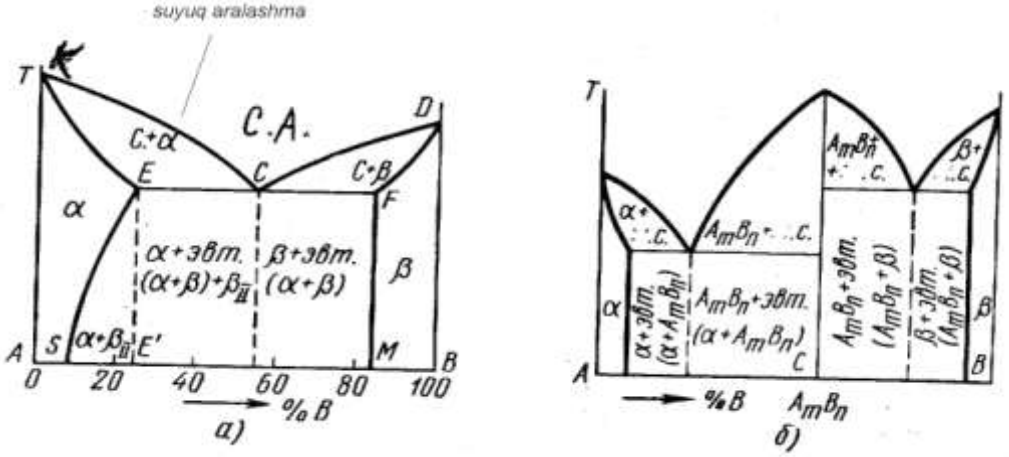
Қотишмада *E* нуқтасида /40% висмут ва 60% кадмий/ солидус ва ликвидус бир хил температурага эга бўлади.



3-илова.

2. Компонентларнинг қаттиқ ҳолида чегараланган эришининг қотишмалар учун диаграмма

Шу диаграммадан бирини 21-расмда кўрамиз. Бу системада учта фаза бор – суюқ аралашма, В компонентни, А компонентдаги қаттиқ аралашмаси /шартли ифодалаймиз/. КСД – ликвидус ва КЕСФД – солидус чизиғидир.



Компонентларнинг қотишмаларда чегараланган ерувчанлик ҳолат диаграммаси, /а/ - С суюқ аралашма,

/б/ - компонентларни, А ва В нинг кимёвий бирикма учун.

Суюқ қотишмадан α - кристаллари *КС* – чизиғи билан ажралиб чиқади, β - кристаллар *СД* билан. Қотишмаларни қотиши солидус чизиғи билан *КЕ* кристалл α ни ҳосил қилади ва *ДФ* чизиғи β кристаллни ҳосил қилади. Бир вақтда α ва β кристаллари ҳосил бўлса у механик аралашма бўлиб солидус чизиғида *ЕСФ* да солидусда рўй беради.

С – нуқтадаги қотишмага евтектик қотишма дейилади, чунки у фақат α+β иборат бўлади.

Диаграмманинг *С* нуқтадан чап тарафига эвтектикагача бўлган қотишма деб айтамиз ва унинг тузилиши α+(α+β) иборат бўлади. Диаграмманинг *С* нуқтасидан унг тарафига евтектоиддан кейинги қотишма деб айтамиз ва у β+(α+β) иборат бўлади.

ЕС – чизиғи қаттиқ ҳолда *В* – компонентни *А* – компонентда температура пасайиши билан камайиб чегаранланган эришини кўрамиз.

ФМ – чизиғи қаттиқ ҳолда *А* – компонентини *В* – компоненти температура пасайса ҳам ўзгармасдан эришини кўрсатади.

Компонент *В*-ни *А*-да енг кўп эриши *Е* нуқтасида ва *А*-ни *В*-да - *ў* нуктаси кўрсатади.

Қотишмаларни кристалланишида *С* – нуқтадан чапроқдаги ва /*М*-нуқтасидан ўнгдагиси/ шу қотишмани ҳар хил температурада ҳам қаттиқ ҳолда, тузилиши α ёки β доначаларидан иборат бўлади.

Қотишмаларда *С* ва *Е* нуқта оралиғида /*В*-нинг *А*-да эришидан ошиғи/ қотиш натижасида α - кристаллари температура пасайиши билан *Е* дан пастда *В*-га ўта тўйинган бўлиб шунинг учун ундан ошиқча кристаллар ажралиб чиқади. Бу кристаллар *М* – нуқтагача ажралиб чиқади ва унга $\beta_{ИИ}$ – иккиламчи деб айтилади.

Бундай қотишмалар тўла совигандан сўнг қуйидаги тузилишга эга бўлади, яъни α - кристаллари *С* – нуқтада ва $\beta_{ИИ}$ яъни $\alpha+\beta_{ИИ}$.

Қотишмаларда *ЕС* чизиғида қотгандан сўнг тузилиши эвтектика (α+β), α - кристаллидан β кристалли тўла совигунча ажралиб чиқади ва тузилиши β+эвтектика, яъни $(\alpha+\beta)+\beta_{ИИ}$ иборат бўлади.

4-илова.

3.Кимёвий бирикмалар ҳосил қилувчи қотишмалар диаграммаси

Қотишмалар кимёвий бирикма ҳосил қилувчи /21б-расм/ компонент *А* ва *В* мураккаб диаграммани ҳосил қилади. Кимёвий бирикма қуйидагича ифодаланади: *Ан Бм*. Бу бирикмада *н* – атом *А* компонентда *м* – атом, *В* компонентига тўғри келади.

Бу системада фазалар сони учта – суюқ аралашма, қаттиқ эритма *В* компонентнинг *А* компонентда /фаза α/ ва қаттиқ эритма компонент *А* ни компонент *В* да /фаза β/.

Бу диаграмма икки диаграмма бирлашганидан ташкил топган, компонент *А* – кимёвий бирикма *Ан Бм* ва компонент *В* – кимёвий бирикма *Ан Бм*.

Қотишмаларда *С* – нуқтанинг чапида компонент *А* кимёвий бирикмадан кўпроқ *Ан Бм* ажралиб чиқади. Шунинг учун бу қотишмаларда *С* – нуқтасининг чап тарафида ҳосил бўлади α+*Ан Бм*.

Қотишмаларда *С* – нуқтасининг ўнг тарафида *В* компонент миқдори кимёвий реаксияга кераклидан кўп, шунинг учун уларда эвтектика *Ан Бм+β* ҳосил бўлади.

Қотишмалар хусусиятини ҳолат диаграммасидан ҳам аниқлаш мумкин 22-расм Н.С. Курнаков қоидасига асосланиб.

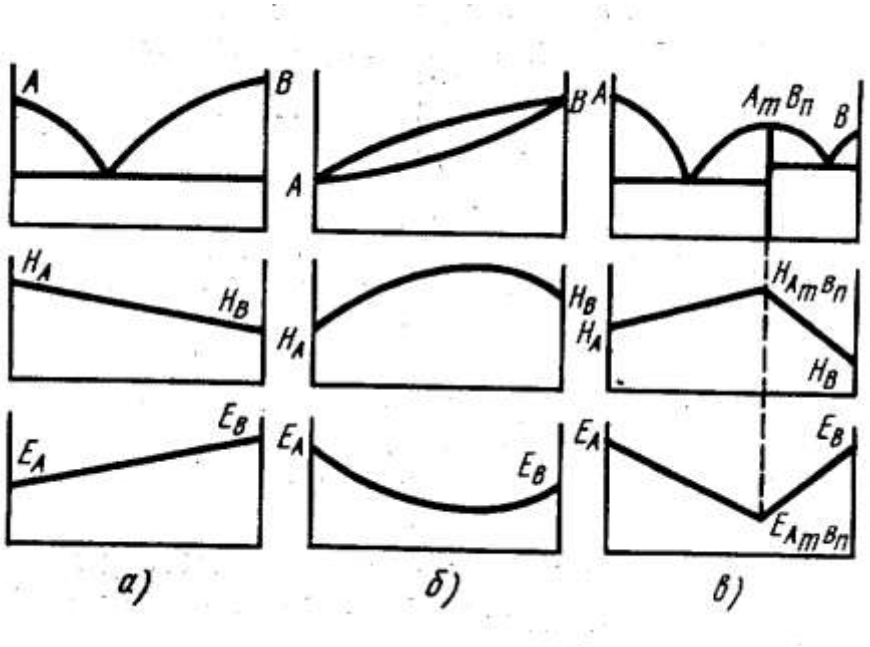
Механик арашмаларда хусусиятлар: қаттиқлик – *Н*, электр ўтказувчанлик – *Е* ва бошқаларни уларда ўзгариши текис, диаграммада тўғри чизиқни ҳосил қилади. (22а-расм).

Қаттиқ эритмаларда шу хусусиятлар егри чизиқни ҳосил қилади (22б-расм). Кимёвий бирикмада еса шу хусусиятларни ўзгариши синиқ чизиқ ҳосил қилади.

22в-расм кимёвий бирикмаларда индивидуал хусусиятга эга ва улар компонентлар хусусиятидан кескин фарқланадилар.

Уолат диаграммасидан яна технологик хусусиятни аниқлаш мумкин бўлади, у еса ишлатиш учун керак бўлган материал танлашга имкон беради.

Қаттиқ қотишмалар паст қуймачиликдаги хусусиятга эга, яъни суюқ оқувчан ва говаклар, майда дарзлар ҳосил қилади. Евтектик қотишмалар еса суюқ оқувчанлик хусусиятга эга бўлади.



Таркиб диаграммаси - қотишмалар тури:

а- механик аралашма; б- қаттиқ эритма; В- кимёвий бирикма;

А ва В қотишма компонентлари, Ан Бм- кимёвий бирикма, Х – қаттиқлиқ,

Е – электр ўтказувчанлик.

5-илова

Асосий атамалар

Диограмма, структура, котишма, аралашма, эритма,

Атамаларни тавсифлашни ўтказиш қоидаси

1. Гурухда “Ақлий ҳужум” ўтказасиз ва мавзу бўйича барча тушунчаларни ёзиб оласиз.
2. Кимёвий моддаларнинг бир-биридан фарқланиш хусусиятларини аниқлайсиз.
3. Структуралар тузилишини қоғозга чизинг ва олинган маълумотларни маълум мезонлар бўйича тақсимланг.
4. Тақсимлаш жараёнида бирон-бир атаманинг номини ўзгартириш ёки қўшиш мумкин.
5. Атамалар жадвалини тузинг.

Мавзу	**Турлари/кўринишлари/хусусиятлари /сифати**			
Атамалар/белгилар	1	2	3	…

Масалан. Мавзу: Суюкликнинг олиниш босқичлари.

Мавзу	**Турлари/кўринишлари/хусусиятлари /сифати**		
Атамалар/белгилар	1	2	3
Ёндошув	Формацион	Технологик	Сифатли
Босқичларни ажратиш мезонлари	Хом ашёни қайта ишлашдаги маҳсулот турларининг кетма-кетлиги	Суюкликни олиш жараёни кетма-кетлигини келтириш	Маҳсулотнинг сифат даражаси
Босқичлар номи	Эритиш ушоғи; синтезлаш	Эритувчи панжара; совутувчи шахта;	ҳарорат; мустаҳкамлик; чузилувчанлик;

Атамалар бўйича тавсифлаш учун мавзулар

1-гуруҳ. Суюк моддаларнинг олиниш босқичларини билишга турли ёндошувлар.
2-гуруҳ. Суюк моддаларнинг турлари.
3-гуруҳ. Суюк моддаларнинг олиш жараёни кетма-кетлиги.
4-гуруҳ. Суюк моддаларнинг олиниши ва хусусияти.

3-илова.

Баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари (балл)

Гуруҳ	жадвални тўғри тузилганлиги	Жавобни тушунарлилиги ва аниқлиги	Хулосаларни шакллантириш	Баллар йиғиндиси
	(0,8)	(0,6)	(0,6)	(2,0)
1				
2				
3				

4				
5				
6				

4-илова

Мавзу бўйича назорат саволлари

Саволлар	Жавоблар
1. Суюк моддаларнинг олиниш жараёни кетма-кетлиги қандай?	
2. Суюк моддалар ҳақида тўлиқ маълумот беринг?	
3. Суюкликнинг ўзига хос белгиларини кўрсатинг.	

4-мавзу.	**Қотишмалар тўғрсида умумий маълумот. Қотишмалар олиш, оддий , мураккаб ва механик аралашмалар**

4.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Ахборот, визуал маъруза
Маъруза машғулотининг режаси	1. Қотишмалар тўғрисида маълумот. 2. Компонент. 3. Механик аралашма. 4. Қаттиқ эритма 5. Кимёвий бирикма.
Ўқув машғулотининг мақсади Металлик қотишма мураккаб қотишма бўлиб, у бир ёки бир нечта металл ва металлмас елемэнтлар билан бирикма ҳосил қилади.Компонент,фаза, гомоген тушунчаларни изохлайди.	
Педагогик вазифалар: - Суюқ ёки қаттиқ ҳолдаги қотишманинг бошқа қисмдан чегара сиртлари билан ажралган, бир хил кимёвий таркибга ёки тузилишга эга бўлса фаза дейилишини тушунтириш.. ; - Фазалар сонига қараб системалар бир фазали ва кўп фазали бўлиши мумкин. бир жинсли суюқ эритма,; -Бир жинсли қаттиқ эритма ва кимёвий бирикма бир фазали системага киради, чунки уларда чегара сиртлари билан ажралган қисмлари бўлмайди ва уларни гомоген; - Қаттиқ эритма деб шундай фазага айтамизки, унда компонентлардан бири ўзининг кристаллик панжарасини сақлайди, бошқасиники эса биринчини панжарасига жойлашади /эритувчи/ ва унинг ўлчамини ўзгартиради;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Шундай қилиб қаттиқ эритма бир ёки бир нечта компонентлардан иборат бўлса, битта тур панжарага ва битта фазага эгалиги ҳақидаги маълумотларни беради; - Қотишмаларда ҳам, металлардек иккиламчи кристалланиш содир бўлишини гапириб беради; - Мувозанат ҳолдаги қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси назарий бўлиб хақиқийси одатда жуда кам олинишига изох беради; - жун толаси ҳақидаги маълумотларни айтиб беради; - Эвтектикагача бўлган қотишмалар висмут кристаллидан ва эвтектикадан ташкил топади /висмут кристалли-кадмий кристалли/ ва эвтектикадан кейингида эса кадмий кристалли ва эвтектикадан иборат бўлиши ҳақида изоҳ беради;
Ўқитиш услуби ва техникаси	Ахборот маърузаси, инсерт, Билиш-сўров, презентация, график органайзер техникалари, аниқ ҳолатларни ечиш
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, қоғоз, плокат, доска, бўр
Ўқитиш шакли	Фронтал маъруза, индивидуал, гуруҳ билан ишлаш
Ўқитиш шарт-шароити	Жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба

1-босқич. Кириш (5 мин.)	1.1. Мавзу, мақсад ва режалаштирилган ўқув натижаларини эълон қилади. 1.2. Режа ва муаммоли ҳолатларни ифодаловчи саволларни экранга чиқаради.	1.1. Эшитадилар, ёзиб оладилар. 1.2. Эътибор берадилар.
2-босқич. Билимларни фаоллаштириш (10 мин.)	2.1. Асосий тушунчаларни ва маъруза охирида ечиладиган масалаларни намойиш қилади. 2.2. Ўқув фаолиятини баҳолаш мезонлари маълум қилинади.	2.1. Аниқлик киритадилар. Саволлар беради.
3-босқич. Асосий (55 мин.)	3.1. Қуйидаги саволларни ўртага ташлайди: Айтингчи, қотишма қандай олинади? Ана шу савол бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун “Синквейн” усулидан фойдаланган ҳолда ҳар бир қотишманинг олиниши изоҳланади. Қотишмаларнинг олиниши бўйича маълумотлар келтирилади. Ҳар бир қотишманинг олиниши таҳлил этилади. 3.2. Қотишмаларнинг, олиниши, тузилиши ва хусусияти билан таништиради. - Қотишмаларнинг олиниши; - Қотишмаларнинг тузилиши; - Қотишмаларнинг хусусияти; - Қотишмаларнинг ишлатилиши билан таништирилади. Қотишмаларнинг тузилишини кўрсатиб беради..	3.1. Қотишманинг олинишига изоҳ берадилар. Таърифларни ёзиб оладилар. Ҳар бир толанинг олинишини бирма-бир изоҳлайдилар. 3.2. Ёзиб оладилар, муҳокама қиладилар. Гуруҳлаш мезонини тушунтирадилар. Ёзадилар. Чизадилар.
4-босқич. Якуний (10 мин.)	4.1. Мавзуга хулоса ясайди. Ўқув жараёнида фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради. 4.2. Мустақил ишлаш ва назарий билимларни мустаҳкамлаш учун саволарни беради: компонент, фаза, гомоген қотишмаларга изоҳ беришни топширади.	4.1. Эшитади. Аниқлаштиради. 4.2. Топшириқни ёзиб оладилар.

Визуал материаллар.
1-савол. Қотишмалар тўғрисида маълумот.

1-илова.

Тоза металлар паст мустахкамлик чегарасига эга, шунинг учун машинасозликда уларнинг қотишмалари кўпроқ ишлатилади. Металлик қотишма мураккаб қотишма бўлиб, у бир ёки бир нечта металл ва металлмас елемэнтлар билан бирикма ҳосил қилади. Масалан, юмшок мисга қалай қўшилса у қаттиқ бронзага айланади. Бунинг натижасида технологик ва ишлатилувчанлик хусусияти яхшиланади. Қотишмалар олишдаги ҳодисаларни ўрганиш учун КОМПОНЕНТ, ФАЗА, СИСТЕМА каби сўзлар ишлатилади.

2-илова.

2-савол. Компонент.

Компонент деб системанинг ҳосил қилувчи элементларига айтилади. Тоза металлар бир компонентлик системани ҳосил қилади, икки металл қотишмаси эса икки компонентлик системани ҳосил қилади. Компонентни металл ва металлмаслар ҳам ҳосил қилиши мумкин.

Суюқ ёки қаттиқ ҳолдаги қотишманинг бошқа қисмдан чегара сиртлари билан ажралган, бир хил кимёвий таркибга ёки тузилишга эга бўлса фаза дейилади.

Фазалар сонига қараб системалар бир фазали ва кўп фазали бўлиши мумкин. Масалан, бир жинсли суюқ эритма, бир жинсли қаттиқ эритма ва кимёвий бирикма бир фазали системага киради, чунки уларда чегара сиртлари билан ажралган қисмлари бўлмайди ва уларни гомоген деб айтилади. Улар қуйидаги фазаларни ташкил қилиши мумкин: суюқ аралашма, қаттиқ аралашма, кимёвий бирикма.

3-савол. Механик аралашма.

Механик аралашма – икки компонентлик, яъни *A* ва *B* лар ҳосил қилади. Қачонки компонентлар бир-бирида еримаса, кимёвий реаксияга кирмаса ва улар қаттиқ механик аралашма ҳосил қилади.

Бу аралашма иккита тўйинган аралашманинг доначаларидан ёки қаттиқ эритманинг аралашмаси ва кимёвий бирикмалардан ҳосил бўлади. Бу ҳолда кристалл *A* ва *B* дан ташкил топади. Йирик бўлса микротузилишда ҳам кўринади. Рэнгэнограммада яққол икки компонент панжараси кўринади.

Металл ва қотишмаларнинг тузилишини ўзгаришдаги температурасига критик температура ёки критик нуқта деб айтамиз.

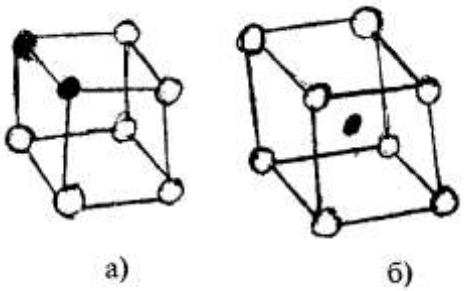
Эришда ва қотишда тоза металлар битта критик нуқтага эга бўлади, икки металлнинг қотишмасида иккита критик нуқта ҳосил бўлади.

Икки нуқта оралиғида иккита фаза ҳосил бўлади – суюқ қотишма ва кристаллар.

4-савол. Қаттиқ эритма

Қаттиқ эритма деб шундай фазага айтамизки, унда компонентлардан бири ўзининг кристаллик панжарасини сақлайди, бошқасиники эса биринчини панжарасига жойлашади /эритувчи/ ва унинг ўлчамини ўзгартиради. Шундай қилиб қаттиқ эритма бир ёки бир нечта компонентлардан иборат бўлса, битта тур панжарага ва битта фазага эга бўлади.

Қаттиқ эритмалар ўрин алмашган ва сингдирилган атомлардан иборат бўлиши мумкин.



18-расм.
Қаттиқ эритманинг кристаллик панжараси:
а-ўрин алмашган; б-сингдирилган.

5-савол. Кимёвий бирикма.

3-илова.

Металларнинг химёвий бирикмалари жуда ҳам кўп. Бу бирикмалар валэнтлик қонунига риоя қилади. Бундай химёвий бирикма металларда ва металлоидлар орасида бўлиши мумкин.

Металларнинг бир бири билан ҳосил қилган бирикмаси – интерметаллар.

Кимёвий бирикма *АнБм* унда *а* ва *в* оддий элемэнтлар бўлса *н, м* лар, рақам. Ҳосил бўлган бирикмалар ўз хусусиятлари билан ҳосил қилувчи элемэнтлардан кескин фарқланади. Кимёвий бирикма ҳосил бўлганда бирикмада реаксия натижасида ички енергия ҳисобига темпeретура ошади.

5.1. Сингиш фазасини ҳосил қилувчиларга *Фе, Мп, Ср, Мо* ва бошқалар киради, улар углерод, водород, азот, борлар билан бирикиб карбид, интрид, боридлар ҳосил қилади, яъни уларнинг атом радиуси кичик бўлиб уларга сингдирилган фаза деб айтилади ва қуйидагича формулага эга бўлади: $M_4 X$ *(Фе₄Н, Мп₄Н)* ва бошқалар $M_2 X$ *(*W_2C*, *Mo_2C*, Фе₂Н) МХ (WC, ВС, ТиС, НвС, ТиН, ВН)*

5.2. Электрон бирикмалар. Бу бирикмалар кўпинча бир валэнтликлар орасида ҳосил бўлади. *Си, Ақ, Аи, ли, На* металлар ва оралиқ группаларда *Фе, Мп, Со.* Оддий металлар валэнтлиги 2 дан 5 гача *Бе, Мг, Зн, Сд, Ал.* Лавес фазаси. Уларда AB_2 у зич жойлашган кристаллик гексогонал панжарага эга *МгЗн₂, МгНи₂* ёки ёқлари марказлашган куб бўлиб *МгСи₂ АгБе₂, ТиБе₂* ҳосил қилади.

Қотишмаларни иккиламчи кристалланиши.

Қотишмаларда ҳам, металлардек иккиламчи кристалланиш содир бўлади. У доначалар орасида ҳосил бўлган янги кристалланиш маркази ҳисобига содир бўлади.

4.2. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Мунозарали лаборатория
Ўқув машғулоти режаси	1. Бринелл усули. 2. Роквелл усули . 3. Чўзилишдаги мустахкамлик чегараси. 4. Жуда қаттиқ металларни қаттиқлигини аниқлаш усуллари.
Ўқув машғулотининг мақсади: Металларнинг қаттиқлигини Бринелл ва Роквелл усуллари билан аниқланишни амалда ўрганиш.	
Педагогик вазифалар: - мавзу бўйича билимларни тизимлаштириш, мустаҳкамлаш. - дарслик билан ишлаш кўникмаларини ҳосил қилиш; - металл таркибидаги кимёий моддаларни таҳлил қилиш кўникмаларини ривожлантириш.	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - мавзудаги асосий тушунчалар, металл таркибидаги кимёвий моддаларни айтиб бера олади; - уларни гуруҳлай олади, тизимлаштиради, металлни ташкил этувчи элементларни бир-биридан фарқлай олади; - чўзилишдаги мустахкамлик чегараси тўғрисида аниқ билимга эга бўлади.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Мунозарали семинар, тажриба, ақлий ҳужум.
Ўқитиш воситалари	ТШ-2М типидаги қаттиқликни ўлчаш асбоб,металл сиртидаги изларни ўлчаш учун лупалар,намуна комплекти,штангенциркуль ШЦ-1,эгов, жилвир қоғоз.
Ўқитиш шакли	Жамоада ва гуруҳларда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Гуруҳларда ишлашга мўлжалланган аудитория

Лаборатория машғулотининг технологик картаси (1-машғулот)

Босқичлар, Вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба

1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзуни, мақсади, режадаги ўқув натижаларини эълон қилади, уларнинг аҳамиятини ва долзарблигини асослайди. 1.2. Лаборатория машғулоти мунозара ва тажриба тарзида ўтишини эълон қилади. 1.3. Билимларни фаоллаштириш мақсадида “Сиз металлнинг қаттиқлиги ҳақида нимани биласиз?” саволи билан мурожаат қилади. 1.4. Мунозара қоидаларини эслатади.	1.1. Мавзуни ёзади ва саволларга жавоб беради.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабаларни мунозара саволлари билан таништиради - ишлаб чиқариш жараёнининг мазмуни қандай? - Чузилишдаги мустахкамлик чегараси нима? 2.2. Талабалар мунозарасини ташкил этади. Ҳар бир жавобнинг мазмунига ва мантиқийлигига эътибор беради. Саволлар беришни таклиф этади. Турли нуқтаи назарлар тингланади ва умумлаштиради. Ҳар бир савол муҳокамаси умумий хулоса билан тугайди. 2.3. Талабаларнинг қўшимча саволларига жавоб беради.	2.1. Эшитадилар ва жавобларни тайёрлайдилар. 2.2. Талабалар саволларга ўз нуқтаи назарларини билдирадилар, қўшимчалар қиладилар ва саволлар берадилар.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Семинар машғулотини якунлайди, саволлар бўйича хулосалар чиқаради, мунозара иштирокчиларини баҳолайди. 3.2. Мустақил иш учун вазифа беради. (Мавзу бўйича масалалар)	Эшитадилар. Хулосаларни ёзиб оладилар. Топшириқни оладилар.

1-илова.

Мунозара қатнашчиларига эслатма

1. Мунозара муносабатлар йиғиндиси эмас, балки муаммо ечими услубиятидан иборат.
2. Кўп гапирмасдан, бошқаларнинг сўзлашига имкон бер.
3. Мақсадга эришиш йўлида хиссиётларинни жиловлаб, батафсил ўйлаган ҳолда сўзла.
4. Рақибларинг вазиятини ўрганиб, уларга хурмат билан мурожаат қил.
5. Рақибларинг томонидан айтилган фикрларга танқидий ва мулоҳазали ёндаш.
6. Мунозара предмети бўйича четга чиқмаган ҳолда тўғри ёндашиб гапир.

Муаммоли лаборатория машғулотининг бошқарув дастаклари

Бошловчи барча вазифаларни ўзига олади – мунозара босқичларини бошқариш, жавобларнинг асосланиши ва тўғрилигини тасдиқлаш, қўлланган термин ва тушунчаларни аниқлаш, муносабатларни тўғри қўллаш ва бошқалар. Тақдимотларнинг тақсимотини тўғри бошқариш.

Тақризчи – томонларнинг маърузаларини йўналишлар бўйича белгилаш ва тўлиқ характерда баҳолаш: долзарблиги, илмий жиҳати, мантиқийлиги ва масалаларнинг аниқ қўйилганлиги, хулосаларнинг аниқ кўрсатилиши.

Рақиб – қабул қилинган тадқиқот ўртасида рақобатчилик жараёнини шакллантиради. У фақатгина маърузачининг асосий ҳолатини танқид қилиш эмас, шу билан биргаликда, унинг айтган фикрларидан заиф ёки ҳато томонларини топиш ҳамда ўзининг ҳал қилувчи фикрларини таклиф қилиши ҳам мумкин.

Эксперт – барча тажрибаларнинг, жумладан, тажриба қатнашчилари томонидан айтилган фикрларнинг, қилинган хулосаларнинг, таклиф ва гипотезаларнинг махсулдорлигини баҳолайди.

Мунозара регламентини ўтказиш тартиби

1. Бошловчи маъруза мавзуси ва маърузачиларнинг тақдимотларин эълон қилади.
2. Маъруза 5 минут давом этади.
3. Тақризчи – 2 минут.
4. Рақиб – маъруза мавзуси бўйича фикрларини 1-3 минут тақдим этади.
5. Жамоавий муҳокама – 5-10 минут.

2-илова.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари (балларда)	**Мунозара иштирокчилари**			
	Маърузачилар (Ф.И.Ш.)			
	1	2	3	4
Маърузанинг мазмуни (2,5):				
- мавзуга мос келиши (1,5);				
- мантиқийлик, аниқлик (0,5);				
- хулосаларни қисқалиги (0,5);				
Инфромацион технологиялардан фойдаланганлиги (кўргазмалилик) – (0,9).				
Регламент (0,6)				
Жами (4,0)				
	Тақризчилар (Ф.И.Ш.)			
Маърузанинг тавсифи (3,0)				
- маърузанинг кучли томонлари аниқлаш (1,2)				
- маърузанинг заиф томонлари аниқлаш (1,2)				
Регламент (0,6)				
Жами (3,0)				
	Оппонентлар, иштирокчилар (Ф.И.Ш.)			
Саволлар:				
- ҳар бири учун (0,3)				
Қўшимча				
- ҳар бири учун (0,3)				
- моҳияти бўйича (0,3)				
Жами (3,0)				

3-илова.

Муҳокама ва хулосаларни шакллантириш учун саволлар

1.Қачон Бринелл усули ишлатилади ва қандай ифодаланади?
2.Роквелл усули қачон фойдаланилади ва қандай ёзилади?
3.Бринелл усулида қандай юклама бўлади?
4.Чўзилишдаги мустахкамлик чегараси қандай ифодаланади?
5. Жуда қаттиқ металларни қайси усулда аниқланади?

5-мавзу.	**Fe+Fe_3C диаграмма ва унда хосил бўлган структуралар**

5.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Маъруза - конференция.
Маъруза машғулотининг режаси	1. Fe+Fe_3C диаграмма. 2. Темир-углерод унинг хоссалари ва тузилиши 3. Структуралар
Ўқув машғулотининг мақсади: Темир-цементит ҳолат диаграммасида *(Fe-Fe_3C)* темир-цементит углеродлик қотишмаларнинг кристалланишини кўрилади, уларни уй температурасигача секин совиш натижасида тузилишини ва суюқ ҳолдан қаттиқ ҳолга ўтишдаги ўзгаришлар кўрилади	
Педагогик вазифалар: - Темир-цементит ҳолат диаграммаси хоссалари билан таништириш; - Темир-цементит ҳолат диаграммаси хоссаларини ўрганиш услубларини изоҳлаб бериш; - Темир-цементит ҳолат диаграммаси аҳамияти ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш; - Темир-цементит ҳолат диаграммасини қўриш усулларини батафсил ёритиб бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Темир-цементит ҳолат диаграммасини ифодаловчи кўрсаткичлари билан таништиради; - Темир-цементит ҳолат диаграммасидаги структураларни аниқлаш усули ҳақидаги маълумотларни беради; - Темир-цементит ҳолат диаграммасидаги чизиқларни аниқлаш услуллари ҳақида айтиб беради;
Ўқитиш услуби ва техникаси	Мунозарали маъруза, инсерт, ақлий ҳужум, Билиш-сўров, кластер, ЎТВ/КТ
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, плокат, қоғоз, диаграмма, доска, бўр
Ўқитиш шакли	Фронтал, индивидуал, гуруҳ билан ишлаш
Ўқитиш шарт-шароити	Намунадаги аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзу, унинг мақсади ва ўқув машғулотидан кўзланган натижаларни эълон қилади. Машғулот маъруза конференция-мунозара тарзида ўтишини эълон қилади: 1) мазкур машғулотда ҳал этиладиган маъруза мавзуларини таклиф этади. 2) уларнинг ўқув фанини ўзлаштиришдаги аҳамиятини, шунингдек, бўлажак мутахасисликни эгаллашдаги муҳимлигини тушунтиради. 3) маърузага тайёргарлик кўриш учун адабиётлар, журналларга йўналтиради. 4) барча талабаларга маъруза матни бўйича маърузачиларга савол тайёрлашлари айтилади.	1.1. Маърузага тайёргар-лик кўрадилар. Маърузачилар презентация тайёрлашлари ва реферат бўйича режа тузишлари мумкин. Баҳолаш мезонлари билан танишади. Маъруза қилишга тайёргарлик кўради.

	5) баҳолаш мезонлари билан таништиради. 6) тайёрланган рефератлар билан таништиради. Зарур ҳолатларда саволлар тузади.	
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Маъруза ва ахборотлар юзасидан чиқишларни ташкил этади: -мавзу мазмунининг ёритилишида мантиқийликка эътибор беради; -баён қилинаётган материални муҳокама қилиш зарурати туғилганда, маърузачини тўхтатиб, коллектив мунозарага имкон яратади. 2.2. Маърузанинг коллектив тарздаги муҳокамасини ташкил этади. Бошловчи билан бирга: -саволлар беради; -асосий кўрсатмаларни аниқлаштиради; -докладга янгиликлар, замонавий асбоб-ускуналарга эътибор қаратишни сўрайди.	2.1. Иштирокчилар маърузаларини ўқиб, эшитирадилар ёки оғзаки баён қиладилар. 2.2. Иштирокчилар коллектив тарзда машғулотни муҳокама қиладилар. 2.3. Экспертлар ҳар бир мавзу бўйича мунозара натижаларини баҳолайди. 2.4. Энг яхши доклад рағбат сифатида институт конференциясига тавсия этилади.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Барча иштирокчиларнинг фаолиятини умумлаштириб, машғулотни якунлайди. 3.2. Маъруза – конференциядаги докладчи, тақризчи ва оппонентларнинг фаоллигини баҳолайди. 3.3. Олинган билим ва илмий изланиш кўникмаларининг келажакдаги фаолиятда аҳамиятини таъкидлайди. 3.4. Конференцияда иштирок этмаган талабаларга тола ва иплапрнинг чизиқий зичлигини аниқлаш усуллари мавзусида эссе ёзишни топширади. 3.5. Мустақил иш учун вазифа беради: Тўқимачилик тола ва ипларининг геометрик хоссаларини конспект қилиш.	3.1. Экспертлар: 1) маърузачи тақризчи, оппонетларни тайёргарлигини белгилайди; 2) баҳолаш натижаларини эълон қилади. 3.2. Эшитадилар, аниқлик киритадилар, ёзадилар. Топшириқни оладилар.

Визуал материаллар.

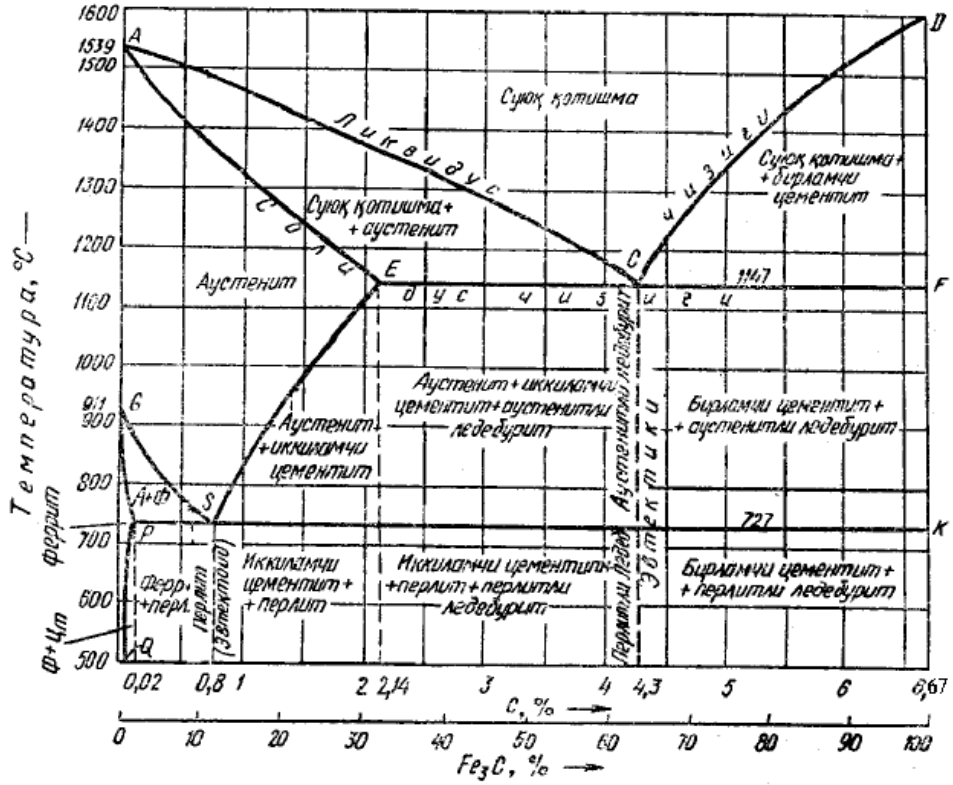
1.Fe+Fe_3C диаграмма.

Диаграммада тоза темирдан то цементитгача *Fe_3C - 6,67% C* тузилишни ва аралашманинг ўзгаришини кўрамиз. Агар қотишмани таркибида углерод миқдори *2,14%* гача бўлса пўлатлар ва *2,14%* дан *6,67%* гача бўлса, чўянлар деб айтилади. 24-расмда диаграмма оддий ҳолда кўрсатилган, уни анализ қилсак қуйидагининг кўрамиз: Бошланғич кристалланиш, яъни суюқ қотишманинг қаттиқ ҳолга ўтиши ликвидус чизиғига тўғри келадиган температура *АСД.* Нуқта *А* шу диаграммада *1539^0C* га тўғри келади, тоза темирнинг критик нуқтаси, *Д* – нуқтада тахминан *$m=1600^0C$* да цементитнинг критик нуқтаси ҳосил бўлади.

АС чизиғида суюқ қотишмадан аустэнит кристаллари ажралиб чиқади, *СД* – суюқ қотишмадан цементит ажралиб чиқади унга бирламчи цементит деб айтамиз.

Солидус чизиғи *АЕСФ* кристалланишнинг охирги температурасига тўғри келади.

С нуқтасида *1147^0C* углероднинг миқдори *4,3%* суюқ қотишмадан бир вақтда аустэнит ва цементит бирламчи кристалланади ва эвтектикани ҳосил қилади, унга ледэнбурит деймиз. Солидус чизиғига тўғри келган температурада *АЕ* қотишманинг таркибида *2,14% С* бўлса, батамом қаттиқ ҳолга ўтиб аустэнитни ҳосил қилади. Солидус чизиғида *ЕСФ* қотишма таркибида углерод миқдори *2,14%* дан *6,67%* эвтектика чизиғини ҳосил қилади, *2,14-4,3%* аустэнит ва *4,3-6,67% гача С* цементит ажралиб чиқади.



Қаттиқ ҳолдаги ўзгаришга иккиламчи деб айтилади. Бу ҳодиса *ГСК, ПСК* ва *ГПҚ* чизиғига тўғри келадиган температурада рўй беради. Қаттиқ ҳолда ўзгариш темирнинг аллотропик ҳоли модификасиясига боғлиқ $\gamma \rightarrow \alpha$, унда углероднинг ерувчанлиги аустэнитда ва ферритда ўзгаради. Температура пасайган сари эриши камайиб боради. Ошиқча углерод цементит ҳолида қаттиқ эритмадан ажралиб чиқади.

Диаграмманинг *АГСЕ* оралигида аустэнит бўлади. Совиш натижасида *ГС* чизиғи бўйлаб феррит ажралиб чиқади ва СЕ чизиғи бўйлаб иккиламчи цементит ажралиб чиқади. Иккиламчи, чунки у қаттиқ эритмадан ажралиб чиқади, семэнитнинг бирламчиси еса суюқ қотишмадан ажралиб чиқади. Диаграманинг *ГСП* да феррит ва парчаланувчи аустэнит бўлади. *ГП* чизиғидан пастда фақат феррит ҳосил бўлади ва яна *ПҚ* гача совитилса ферритдан цементит ажралиб чиқади (учламчи).

ПҚ – чизиғи температура пасайган сари углероднинг ерувчанлиги ферритда камайиб боради, *0,02% 727^{0}С то 0,005%* гача – уй температурасида.

С – нуқтада углеродни миқдори *0,8%* бўлса, температура *727^{0}С* да аустэнитнинг ҳаммаси парчаланиб механик аралашма ҳосил қилади, ферритнинг цементит *(Fe-Fe$_3$C)* билан ва шу аралашмага перлит деб айтилади.

Таркибида *0,8% С* бўлган пўлатларга евтектоид пўлати, *0,02* то *0,8%* гача *С* бўлса евтектоидгача ва *0,8–2,14% С* бўлса евтектоиддан кейинги пўлат деб айтамиз.



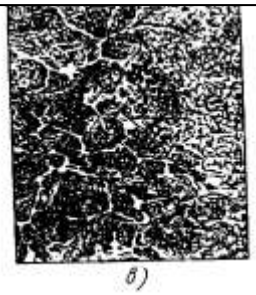
а)

X - 500



б)

X - 1000

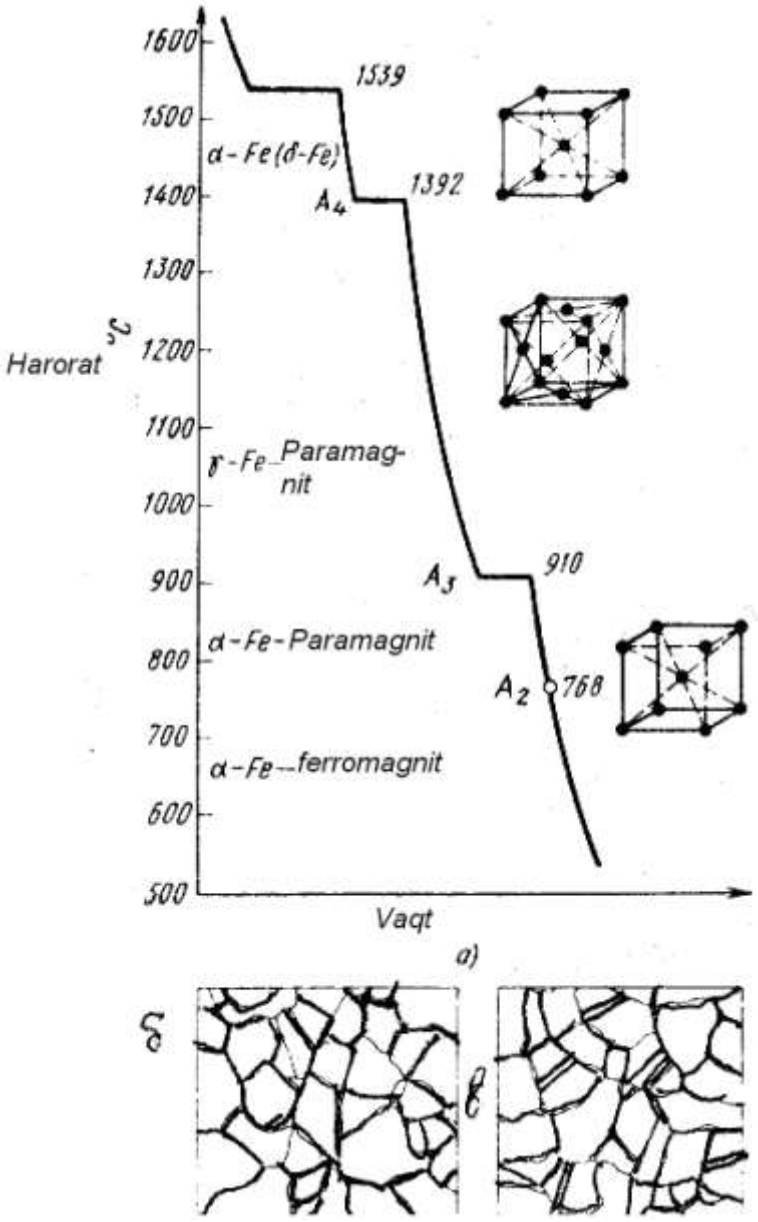


в)

X - 200

2.Темир-углерод унинг хоссалари ва тузилиши

Темир-металл, кул рангда, юмшоқ, атом номери 26, массаси еса 55,85, m^0 эриш = 1539^0 С



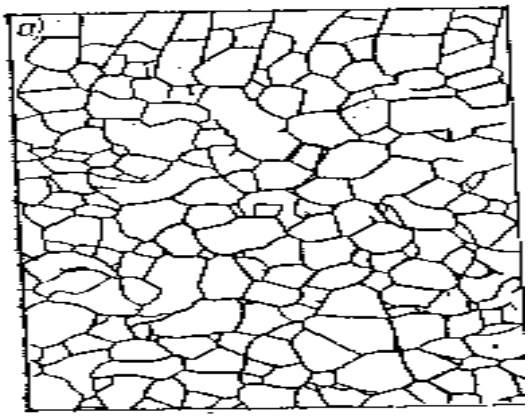
Тоза темирнинг совиши а) темирнинг /ферритнинг/ Fe, б) аустэнитнинг –микротузилиши. Темир қаттиқ ҳолда иккита модефикасияга эга /тузилиш, ўзгариши/ га бўлиб, унга аллотропик ўзгариш деб айтилади, яъни αFe ва γFe.

α - модификасия 1392^0C дан юқорида ва 910^0 C дан пастда ҳосил бўлади. Баъзи китобларда $1392\text{-}1539^0$ C оралиғидаги тузилишни α ўрнига δ харфи билан ҳам ифодаланади.
αFe – кристаллик панжараси юза марказлашган кубдан иборат бўлиб – 768^0C гача у магнит хусусиятига эга, унга Кюри нуқтаси дейилади, бу нуқтада ферромагнит ва парамагнит ўзгариши рўй беради, у A_p билан ифодаланади, зичлиги $7{,}68$ г/см^3. γ – темир $910\text{-}1392^0C$ у парамагнит хусусиятга эга бўлиб, кристаллик панжараси юза марказлашган кубдан иборат бўлади.

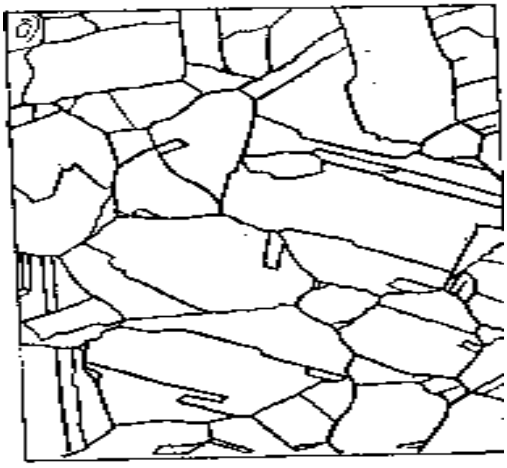
3.Структуралар.

Критик нуқтада 910^0C α ↔ γ шу чизиқ Ac_3 билан ифодаланади, қиздирилганда Ap_3 ва критик нуқта 1392^0C $\gamma \leftrightarrow \alpha$ Ac_4 ёки Ap_4 билан ифодаланади.

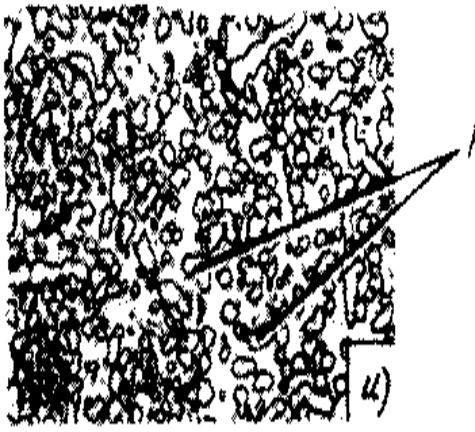
Углерод – металлмас элемент бўлиб солиштирма оғирлиги *2,5 г/см*^{3}, эриш температураси 3500^0 С. У полиморф бўлиб оддий шароитда графит ҳолида бўлади ва метастабил шаклида – алмаз ҳосил килади. У чуяннинг таркибида эркин ҳолда графит шаклида учрайди. Графитнинг шакли чўян хусусиятига таъсир этади.



Феррит /Ф/ - углероднинг *αFe* даги қаттиқ эритмаси. У иккига бўлинади, яъни юқори температуралик δ - феррит ўзида максимал 0,1% углерод еритади ва паст температуралик α у еса 0,02% углерод еритади. Феррит юмшоқ ва чўзилувчан *δ=50% φ=80%.*



Аустэнит – *A* - *γFe* углеродни *γFe* даги қаттиқ эритмаси. Ўзида 2,14% гача углеродни *1147^0C* да еритади ва 0,8% углеродни *727^0C* да еритади. Шу температура аустэнитнинг турғунлигини пастки чегараси. Аустэнит-метастабил тузилишда бўлиб совиш тезлигига қараб турли тузилиш /структурани/ ҳосил қилади, қаттиқлиги *НВ=160-200* чўзилувчанлиги *δ=50-40%.*



Цементит С – Fe_3C /темир карбиди/ темирнинг углерод билан химёвий бирикмаси унинг таркибида *6,67% С* бўлади. Цементит мураккаб ромбик кристалл панжарага эга. У жуда ҳам қаттиқ *НВ=800 кг/мм²*, нисбий чўзилиши *δ%=0*. Метастабил тузилиш температура ўзгариши билан у Fe_3C қиздириш натижасида парчаланади *3Fe+C*.

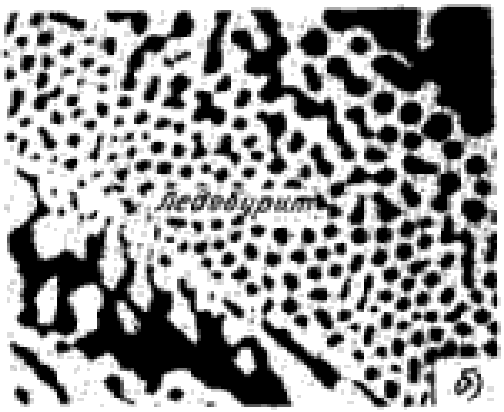
Цементит - қиздиришлганда феррит + графитни ҳосил қилади, чўянда, пўлатларда еса феррит билан аралашма ҳолда ёки доначалар чегарасида жойлашади.



Графит-Г – у эркин ҳолдаги углерод юмшоқ *НВ=3,* кам пухталикка эга, электр токини ўтказувчан. Қотишмаларда *Fe-C* икки юқори углеродлик фазани ҳосил қилади, шунинг учун иккита диаграмма метастабил Fe_3C+Fe ва стабил *Fe+C* /графит/ бўлади.



Перлит П – механик аралашма /евтектоид/, яъни эвтектикага ўхшаш /факат қаттиқ фазадан ҳосил бўлади/ - феррит ва цементитдан, иборат бўлиб таркибида 0,8% углерод бўлади. Перлит ясси ёки юмалоқ бўлиши мумкин. Перлитнинг қаттиқлиги *НВ=160-200 кг/мм², δ=15%.*



Ледебурит Л – механик аралашма /эвтектика/ аустэнит ва цементит бирикмаси, унда – *4,3%* углерод бўлади. Ледебурит суюқ қотишманинг кристалланиши 1147^0 да рўй беради. Қаттиқлиги *НВ=600÷700 кг/мм²*, мурт. Ледебурит аустэнитни цементит билан аралашмаси совитилганда олинади,

Юқорида айтилгандан бошқа яна темир углеродлик қотишмалардан бошқа керакмас брикмалар, оксидлар, нитридлар, сулфидлар, фосфидлар, яъни кислород, азот, олтингугурт, фосфор билан бирикмаси ҳам бўлади.

Булар асосида янги тузилишлар ҳосил бўлиши мумкин, масалан; фосфид эвтектикани *(Fe+Fe₃П+Fe₃C)* эриш температураси 950^0C, у чўянларда фосфор кўпайса ҳосил бўлади, *0,5-0,7%* фосфид естектикасини ҳосил қилади.

Маъруза машғулоти докладлари мавзулари.

1.Диограмма ҳақида маълумот.
2. Углероднинг хусусиятлари ҳақида маълумот.
3. Цементет структураси ҳақида маълумот.
4. Аустенит структураси ҳақида маълумот.
5. Феррит структураси ҳақида маълумот.
6. Перлит структураси ҳақида маълумот.
7. Ледибурит структураси ҳақида маълумот.
8. Графит ҳақида маълумот.

3-илова.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари (балларда)	**Мунозара иштирокчилари**			
	Маърузачилар (Ф.И.Ш.)			
	1	2	3	4
Маърузанинг мазмуни (2,5):				
- мавзуга мос келиши (1,5);				
- мантиқийлик, аниқлик (0,5);				
- хулосаларни қисқалиги (0,5);				
Инфромацион технологиялардан фойдаланганлиги (кўргазмалилик) – (0,9).				
Регламент (0,6)				
Жами (4,0)				
	Тақризчилар (Ф.И.Ш.)			
Маърузанинг тавсифи (3,0)				
- маърузанинг кучли томонлари аниқлаш (1,2)				
- маърузанинг заиф томонлари аниқлаш (1,2)				
Регламент (0,6)				
Жами (3,0)				
	Оппонентлар, иштирокчилар (Ф.И.Ш.)			
Саволлар:				
- ҳар бири учун (0,3)				
Қўшимча				
- ҳар бири учун (0,3)				
- моҳияти бўйича (0,3)				
Жами (3,0)				

5.1. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Мунозарали лаборатория
Ўқув машғулоти режаси	1.$Fe+Fe_3C$ диаграмма.

	2.Темир-углерод унинг хоссалари ва тузилиши 3. Структуралар
Ўқув машғулотининг мақсади: Қотишмаларнинг ҳолат диаграммасининг тузиш усуллари. Ҳосил бўлган структураларни ўрганиш.	
Педагогик вазифалар: - мавзу бўйича билимларни тизимлаштириш, мустаҳкамлаш. - дарслик билан ишлаш кўникмаларини ҳосил қилиш; - металл таркибидаги кимёий моддаларни таҳлил қилиш кўникмаларини ривожлантириш.	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - мавзудаги асосий тушунчалар, металл таркибидаги кимёвий моддаларни айтиб бера олади; - уларни гуруҳлай олади, тизимлаштиради, металлни ташкил этувчи элементларни бир-биридан фарқлай олади; - кристалл доначалар тўғрисида аниқ билимга эга бўлади.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Мунозарали семинар, тажриба, ақлий ҳужум.
Ўқитиш воситалари	Шилифт, спирт, плакат, металл пластинкалар, Пўлат қуймаси, қисқич
Ўқитиш шакли	Жамоада ва гуруҳларда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Гуруҳларда ишлашга мўлжалланган аудитория

Лаборатория машғулотининг технологик картаси (1-машғулот)

Босқичлар, Вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзуни, мақсади, режадаги ўқув натижаларини эълон қилади, уларнинг аҳамиятини ва долзарблигини асослайди. 1.2. Лаборатория машғулоти мунозара ва тажриба тарзида ўтишини эълон қилади. 1.3. Билимларни фаоллаштириш мақсадида “Сиз металлнинг структураси ҳақида нимани биласиз?” саволи билан мурожаат қилади. 1.4. Мунозара қоидаларини эслатади.	1.1. Мавзуни ёзади ва саволларга жавоб беради.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабаларни мунозара саволлари билан таништиради - ишлаб чиқариш жараёнининг мазмуни қандай? - Кристалл панжаралар нима? 2.2. Талабалар мунозарасини ташкил этади. Ҳар бир жавобнинг мазмунига ва мантиқийлигига эътибор беради. Саволлар беришни таклиф этади. Турли нуқтаи назарлар тингланади ва умумлаштиради. Ҳар бир савол муҳокамаси умумий хулоса билан тугайди. 2.3. Талабаларнинг қўшимча саволларига жавоб беради.	2.1. Эшитадилар ва жавобларни тайёрлайдилар. 2.2. Талабалар саволларга ўз нуқтаи назарларини билдирадилар, қўшимчалар киладилар ва саволлар берадилар.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Семинар машғулотини якунлайди, саволлар бўйича хулосалар чиқаради, мунозара иштирокчиларини баҳолайди. 3.2. Мустақил иш учун вазифа беради. (Мавзу бўйича масалалар)	Эшитадилар. Хулосаларни ёзиб оладилар. Топшириқни оладилар.

Лаборатория машғулотининг технологик картаси (2-машғулот)

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзуни, мақсади режадаги ўқув натижаларини эълон қилади уларнинг аҳамиятини ва	1.1. Эшитадилар, мавзуни ёзадилар, саволларга

	долзарблигини асослайди. 1.2. Олинган билимларни текшириш мақсадида асосий тушунчалар борасида савол-жавоб ўтказади (5-илова). 1.3. Дарс машғулоти гуруҳларда ишлаш технологиясидан фойдаланган ҳолда амалга оширилишини эълон қилади. Гуруҳда ишлаш қоидаларини эслатади. Иш тартиби ва регламентни аниқлаштиради (1,2-илова).	жавоб берадилар ва аниқлаштирадилар.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабаларни 3-6 нафардан қилиб гуруҳларга ажратади. Назорат ва натижаларни баҳолаш учун экспертлар гуруҳини шакллантиради. Гуруҳларга ўқув топшириқларини топширади (3-илова). Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари (4-илова) билан, қандай қўшимча материаллардан фойдаланиш мумкинлиги билан (дарслик, маърузалар матни, Президент И.А.Каримов асарлари) таништиради. Гуруҳларда ишлаш бошланганлигини эълон қилади. 2.2. Тақдимот ва натижаларни баҳолашни ташкил этади. Изоҳлайди, жавобларни тартибга келтиради, асосан ишларни бажариш жараёнида шаклланган хулосаларни умумлаштиради.	2.1. Ўқув топшириқлари, баҳолаш мезонлари билан танишади, топшириқни гуруҳга тақсимлайди, умумий маърузани шакллантиради. 2.2. Натижаларни презентация қилади, назорат саволларига жавоб беради. Қолган иштирокчилар тақдимотни тўлдирадилар ва саволлар беради. Экспертлар баҳолайди
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Ўқув фаолиятини якунлайди. Талабалар диққатини асосий жиҳатларга қаратади. Муаммони ҳал қилиш жараёнида ғолиб бўлган гуруҳни аниқлайди ва баҳолайди. 3.2. Мустқил иш учун вазифа беради.	3.1. Тинглайдилар, аниқлаштирадилар. Мустақил иш учун вазифаларни ёзиб оладилар.

1-илова.

Лабораторияда ишлаш тартиби ва регламент

1. Гуруҳда ишлаш ва презентацияни ёзиш – 20 мин.
2. Ишнинг натижаларини тақдимот этиш – 5 мин.
3. Жамоа бўлиб муҳокама қилиш ва гуруҳни баҳолаш – 5 мин.

2-илова.

Гуруҳ билан ишлаш қоидалари

Гуруҳнинг ҳар бир аъзоси:

- ўз шерикларининг фикрларини хурмат қилишлари лозим;
- берилган топшириқлар бўйича фаол, ҳамкорликда ва масъулият билан ишлашлари лозим;
- ўзларига ёрдам керак бўлганда сўрашлари мумкин;
- ёрдам сўраганларга кўмак беришлари лозим;
- гуруҳни баҳолаш жараёнида иштирок этишлари лозим.

1-гуруҳ.

1-топшириқ. Тест.
Темир-углерод холат диограммасини тўзишда нималарга эътибор бериш керак?
а) Углерод миқдорига;
б) эриш темпратурасига;
в) қайнаш темпратурасига;
г) барча жавоблар тўғри.

2-гуруҳ.

1-топшириқ. Ҳар бир структрага изох беринг.
Жавоб беришда график органайзердан фойдаланинг: "Мантиқий-таркибий схема".
2-топшириқ. Тест.
Юқори магнитлик хусусиятига эга бўлган структурани кўрсатинг.
а) Аустенит;
б) Циментит;
в) Феррит;
г) Перлит.

3-гуруҳ.

1-топшириқ. Тест.
Эриш темпратураси энг юқори бўлган структурани кўрсатинг?
а) Аустенит;
б) Циментит;
в) Феррит;
г) Перлит.
2-топшириқ. Аустенитнинг кристалл панжарасини тўзилишини аниқлаш
Жавоб беришда график органайзердан фойдаланинг: "Мантиқий-таркибий схема".

4-илова.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари (балл)

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари (балларда)	Гуруҳлар		
	1	2	3
1-топшириқ (0,3)			
2-топшириқ:			
- мавзуга мос келиши, кўргазмалилик (0,8);			
- мантиқийлик, аниқлик (0,5);			
3-топшириқ (0,5)			
4-топшириқ:			
- хулосаларни аниқ шакллантирилганлиги (0,5);			
Регламент (0,2)			
Назорат саволларига тўғри жавоб учун (0,1)			
Бошқалар томонидан тўлдирилганлиги учун (0,1)			
Жами (3,0)			

5-илова.

Муаммоли саволлар.

1. Темир-углерод холат диограммаси хусусиятларининг ўзига хослиги?
2. Эриш темпратурасининг энг паст нуқтаси.
3. Аустенит структурасига таъриф беринг.
4. Диограмманинг асосий критек нуқталарини айтиб беринг.

6-мавзу.	**Пўлатлар маркалари ва ишлатилиши. Конструкцион углеродли пўлатларнинг қўлланилиши. Асбобсозлик пўлатлари.**

6.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Ахборот визуал маъруза, аниқ ҳолатларни ечиш.
Маъруза машғулотининг режаси	1. Углеродли пулатлар 2. Конструкцион углеродли пулатлар 3. Асбобсозли пулатлар 4. Легирланган пулатлар
Ўқув машғулотининг мақсади: Пўлат кўп компонентли қотишма бўлиб унинг таркибида углероддан ташқари яна кўп компонентлар ва легирловчи элементлар бўлади. Юмшатилишдан сўнг углеродлик конструксион пўлатлар феррит-перлит микротузилишдан иборат бўлади. Қаттиқ цементит доначалари дислокасияни силжишига қаршилик кўрсатади, яъни деформасияга ва қовушқоқликни камайтиради.	
Педагогик вазифалар: - Пулатларнинг олиниш усуллари билан таништириш; - Пўлатларнинг таркибидаги элиментлар миқдорига қараб турланишини изохлаш; - Пўлатларнинг маркаланиши ва уларни ўқишни тушунтириш; - Пўлатларни легирловчи элементлар билан таништириш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Пўлат олинадиган печлар ҳақида маълумот берадилар; - Пўлатнинг турларини изоҳлаб берадилар; - Оддий пўлатларни тавсифлаб берадилар; - Асбобсозли пўлатларни изоҳлайдилар; - Легирланган пўлатларни олиниш услубини гапириб берадилар; - Пўлатларнинг маркаланиши хақида қисқача гапириб берадилар;
Ўқитиш услуби ва техникаси	Маъруза, кластер, мунозара, техника: тақдимот, билиш-сўров, график органайзерлар.
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, ЎТВ/КТ технологиялари, доска, бўр
Ўқитиш шакли	Фронтал маъруза, гуруҳ ва жуфтликларда ишлаш
Ўқитиш шарт-шароити	Намунадаги аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Маърузанинг мавзуси, мақсади ва режасини маълум қилади, машғулотдан кутилаётган ўқув натижалари билан таништиради. 1.2. Машғулот давомида аниқ ҳолатларни таҳлил қилишга эътибор қилишни эслатади (талабалар қўлларида ўтган дарс охирида тарқатилган маъруза матнлари мавжуд).	1.1. Тинглайди ва ёзадилар.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Аввалги мавзуни эсга солиш ва маъруза матни ўқиш натижасида нималарни ўрганганлигини аниқлаш мақсадида билиш-сўров ўтказади. Визуал метериаллар асосида маъруза ўқийди: -ипнинг эшилиши ва эшилишдаги қисқаришини аниқлаш усуллари бўйича маълумот беради;. - Пулатларнинг олиниш усуллари билан таништириб утади; - Пўлатларнинг таркибидаги элиментлар миқдорига қараб турланишини изохлаб беради;	2.1. Эслайди, саволларга жавоб беради. Ёзиб боради. Талаб қилинадиган маълумотларга кластер тузадилар.

	- Пўлатларнинг маркаланиши ва уларни ўқишни тушунтириб беради; - Пўлатларни легирловчи элементлар билан таништриб утади; 2.2. Пўлатларни маркалашда, турларга бўлишда таркибидаги элементларнинг миқдорига, олиниш усулларига боғлиқлигини тушунтириб беради. 2.3. Пўлат олинадиган печлар хақида маълумот беради.Уларнинг хар бирига алохида таснифлар бериб утилади. 2.4. График ва венна диаграммасининг тақдимотини ўтказади.	2.2. Графикни чизадилар, мисоллар келтирадилар. 2.3. Венна диаграммасини чизадилар. Формулаларни ёзадилар ва графикларни чизадилар. 2.4.Ўзлари тайёрлаган график ва Венна диаграммаларини тақдимотини қилади.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Мавзуга якун ясайди, умумий хулосаларни шакллантиради, фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради. Олинган билимларни аҳамиятини очиб беради. 3.2. Фаоллик кўрсатмаган талабаларга қўшимча вазифа беради. 3.3. Мустақил иш учун вазифа: ипларни эшиш пайтида қисқаришини аниқлаш.	3.1. Эшитади, аниқлаштиради. Топшириқларни ёзиб оладилар.

Ўқув – визуал материаллари
1. Углеродли пулатлар

1-илова.

Углеродлик пўлатлар учта группага бўлинади: углеродлик оддий пўлатлар, сифатли ва углеродлик махсусга.

Оддий углеродлик пўлатлар *(ГОСТ380-71)*. Бу кенг тарқалган нормаллаштирилган прокат бўлиб, машинасозликда, қурилишда ва халқ хўжалигида кенг ишлатилади.

Углеродлик оддий пўлатлар қуйидагича маркаланади *Ст* ва рақамлар *0* дан то *6* гача бўлади.

Рақамлар шартли бўлиб, сони ошган сари, углерод миқдори ошиб мустаҳкамлиги кўтарилади ва пластиклиги камайиб боради.

Ишлатилишига қараб оддий пўлатлар учга *АБВ* га бўлиниб, қуйидаги хусусиятларни кафолатлайди. *А* – механик, *Б* –кимёвий, *В* – механик ва кимёвий. Бундан ташқари пўлат маркасининг ўнг тарафида *КП* - қайновчи, *ПС* – ярим қайновчи, *СП* – тинч пўлатлигининг билдиради. Суюқ пўлат таркибига ферромарганес ферросилисий қўшилганда ва у *FeO* дан газлар ажралиб чиқиши натижасида газ қайнашга ўхшаб пуфакчаларни ҳосил қилади.

СП – тинч пўлатларни олишда печларга ферромарганес, ферросилисий ва алюминий киритилади ва газлардан ажратиши печнинг ичида рўй беради.



Оддий углеродли пўлатлар

Группа	Кафолатланган хусусият	Углеродли пўлатларнинг маркалари
А	Механик	Ст0, Ст1кп, Ст1пс, Ст1сп, Ст2кп, Ст2пс, Ст2сп, Ст6кп, Ст6пс
Б	Кимёвий	БСт0, БСт1сп, Бст1пс, Бст6кп, БСт6пс, БСт6сп
В	Механик ва кимёвий	ВСт0, ВСт1кп, ВСт1пс, ВСт1сп, ВСт6кп, ВСт6пс, ВСт6сп

А группадаги маркалари *СТ5* марганес таркибида бўлиб, кимёвий таркиби чегараланмайди, механик хусусияти кафолатланади.

Ст0 да $\sigma_в$=310, σ%=20 бўлиб, муҳиммас деталлар тайёрланади.

Ст1, Ст2 да $\sigma_в$=310-420, δ%=20-32 болт, шпилка, гайка.

Ст3, Ст4 да $\sigma_в$=370-520, δ%=22-24 ук кронштейн

Ст5, Ст6 да $\sigma_в$=500-600, δ%=12-17 вал.

2.Конструксион углеродли пўлатлар.

Бу пўлатлар оддий пўлатларга нисбатан таркибида олтингугурт, фосфор ва бошқа салбий таъсир етувчи элементларнинг камлиги билан фарқланади.

Конструксион сифатли пўлатларни маркалашда икки рақам билан ифодаланади ва улар шу пўлатнинг таркибида углероднинг юздан бир улушини кўрсатади. Конструксион сифатли пўлатлар прокатлаб, болғалаб, калибрланган бўлиб унинг юзаси тоза ва ялтирок бўлади ва уни серебрянка деб ҳам айтилади.

Маркалашда *ст10, ст15, ст20 ,,, ст60* маркаланади. Бу гуруҳ пўлатларга автомат пўлати ҳам киради. Автомат пўлатлар кўп вақт кескич билан ишлаб, турли деталларни олишда ишлатилади. Унда майда қиринди чиқади, кесиб ишлашни онсонлаштиради ва тоза силлиқ юза олиш мумкин бўлади. Уларни маркалашда *А* ҳарфи билан ифодаланади, ҳарфнинг орқасидаги рақам пўлатнинг таркибидаги углерод миқдорни ўртача юздан бир улишини кўрсатади. *А30, А40Г, А12, А20* пўлатдан муҳиммас деталлар олишда ишлатилади.

3.Асбобсозлик пўлатлар

Асбобсозлик пўлатлар уч асосий гуруҳга бўлинади: кесувчи асбоблар, ўлчов асбоблар, штампларда ишлатилувчи углеродлик пўлатларга. Бу пўлатларга қуйидагилар киради: *У8(У8А), У10(У10А), У11(У11А), У12(У12А), У13(У13А)* – бу пўлатлардан асбоблар тайёрланади. Кескичлар учун фрезалар зэнкер, парма, арра, егов, искана, устара, жаррохлар пичоғи ва бошқаларни тайёрлашда *У10, У11, У12, У13* термик ишловдан сўнг уларнинг тузилиши мартэнсит ва карбидлардан иборат бўлади ва қаттиқлиги кескин ошади. Марканинг охиридаги *А* – пўлатнинг юқори сифатлигини ифодалайди.

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Билимларни чуқурлаштириш ва кенгайтириш бўйича муаммоли лаборатория
Ўқув машғулоти режаси	1. Оддий пўлатлар. 2. Сифатли пўлатлар. 3. Юқори сифатли пўлатлар. 4. Махсус юқори сифатли пўлатлар. 5. Углеродли асбобсозлик пўлатлар. 6. Конструцион пўлатлар. 7 Легирланган пўлатлар.
Ўқув машғулотининг мақсади: Пўлат деб темир (Fe) билан углерод (C) ҳосил қилган қотишма, бу қотишманинг таркибида углероднинг миқдори 0,025 % дан 2,14 % бўлади. Бу қотишмаларнинг таркибида темир ва углероддан ташқари кремний(Si), марганец (Mn) , олтингугурт (S) ва фосфор (P) каби кимёвий элементлар борлиги сабабли улар мураккаб таркибли кўп компонентли қотишмалар бўлиб ҳисобланади. Лекин уларнинг таркибида икки асосий компонент - темир (Fe) билан углерод (C) дан бошқа кимёвий элементларнинг миқдори кам бўлганлиги сабабли бу қотишмалар темир-углерод қотишмалари деб қаралади.	
Педагогик вазифалар: - Оддий пўлатларни олиниш усуллари билан таништириш; - Сифатли пўлатлар аниқлашни изоҳлаб бериш; - Махсус юқори сифатли пўлатлар ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш; - Углеродли асбобсозлик пўлатларни батафсил ёритиб бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Сифатли пўлатлар ҳақида маълумот берадилар; - Юқори сифатли пўлатларни изоҳлаб берадилар; - Махсус юқори сифатли пўлатларни тавсифлаб берадилар; - Углеродли асбобсозлик пўлатларни аниқлаш усулини изоҳлайдилар; - Конструцион пўлатларнинг аҳамиятини изоҳлайдилар.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Муаммоли семинар, мунозара, техника: тақдимот, билиш-сўров, “Давра суҳбати”,
Ўқитиш воситалари	Маъруза матнлари, шлифлар, маркерлар, микроскоп, А32 бичимдаги фото қоғоз.
Ўқитиш шакли	Индивидуалл, фронтал, гуруҳлар, жуфтликларда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Техник таъминланган, гуруҳларда ишлаш учун мўлжалланган аудитория

Лаборатория машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, Вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Ўқув машғулотининг мавзуси мақсади, режалаштирилган натижаси ва уни ўтказиш режасини айтади. 1.2. Машғулот мунозара тарзида ўтишини маълум қилади.	1.1. Диққат билан тинглайдилар ва ёзиб оладилар
2-босқич. Билимларни фаоллаштириш (10 мин.)	2.1. Мавзу бўйича асосий тушунчаларга таъриф беришни таклиф қилади ва шу асосида билиш-сўров ўтказади. 2.2. Иш гуруҳларда / жуфтликларда ўқув вазифани бажарилгандан сўнг “Муаммоли семинар” сифатида давом эттирилишини эълон қилади. “Муаммоли семинар” қоидалари билан таништиради. Гуруҳларда ишлаш қоидаларини эслатади.	3.1. Ўқув вазифаси оладилар ва танишиб чиқадилар. 3.2. Вазифани бажаради-лар, тақдимот варақларини расмийлаштиради. 3.3. Бошқа гуруҳлар учун саволлар тайёрлайди. Мунозарада иштирок этади. Ёзиб олади.

3-босқич. Асосий (50 мин.)	3.1. Талабаларни 4 та гуруҳларга ажратади. Давра суҳбатида муҳокама қилиш учун саволлар ва вазифаларни тарқатади. Вазифани бажаришда қўшимча материаллардан фойдаланиш мумкинлигини таъкидлайди. 3.2. Гуруҳларни ўзаро баҳолашни ташкил этади. Натижаларни баҳолаш варақларини тарқатади. 3.3. Гуруҳларда иш бошлаганлигини эълон қилади, маслаҳатлар беради. 3.4. Презентацияларни тақдим этишларини таклиф қилади ва мунозарани шакллантиради. Мунозара савол-жавобларига аниқлик киритади. Мунозара бўйича хулосалар қилади.	3.1. Гуруҳларда ишлайдилар. - жамоа бўлиб маълумотларни тизимлаштиради; - ипларнинг эшилишини қоғозга чизадилар. 3.2. Тақдимотни намойиш этади, саволларга жавоб беради. 3.3. Жадвални тўлдиради ва топширади.
4-босқич. Якуний (10 мин.)	4.1. Ишга якун ясайди умуий хулослар қилади, талабаларни баҳолайди. 4.2. Мустақил иш учун вазифа беради: ипларнинг эшилишдаги қисқариш услубини ифодаланг. Келгуси мавзуни Инсерт усулида ўқиб келинг.	4.1. Тинглайдилар, вазифани ёзиб оладилар.

1-илова

Билиш-сўров саволлари

Оддий пўлатлар.
Сифатли пўлатлар.
Юқори сифатли пўлатлар.
Махсус юқори сифатли пўлатлар.
Углеродли асбобсозлик пўлатлар.
Конструцион пўлатлар.
Легирланган пўлатлар.

Ўқув материаллар

2-илова.

Мунозара қатнашчиларига эслатма

1. Мунозара муносабатлар йиғиндиси эмас, балки муаммо ечими услубиятидан иборат.
2. Кўп гапирмасдан бошқаларнинг сўзлашига имкон бер.
3. Мақсадга эришиш йўлида хиссиётларинни жиловлаб, батафсил ўйлаган ҳолда сўзла.
4. Рақибларинг вазиятини ўрганиб, уларга хурмат билан мурожаат қил.
5. Рақибларинг томонидан айтилган фикрларга танқидий ва истеҳзоли ёндаш.
6. Мунозара предмети бўйича четга чиқмаган ҳолда тўғри ёндашиб гапир.

Муаммоли лабораториянинг бошқарув дастаклари

Бошловчи барча вазифаларни ўзига олади – мунозара босқичларини бошқариш, жавобларнинг асосланиши ва тўғрилигини тасдиқлаш, қўлланган термин ва тушунчаларнинг аниқлаш, муносабатларни тўғри қўллаш ва бошқалар. Тақдимотларнинг тақсимотини тўғри бошқариш.

Тақризчи – томонларнинг маърузаларини йўналишлар бўйича белгилаш ва тўлиқ характерда баҳолаш: долзарблиги, илмий жиҳати, мантиқийлиги ва масалаларнинг аниқ қўйилганлиги, хулосаларнинг аниқ кўрсатилиши.

Рақиб – қабул қилинган тадқиқот ўртасида рақобатчилик жараёнини шакллантиради. У фақатгина маърузачининг асосий ҳолатини танқид қилиш эмас, шу билан биргаликда, унинг айтган фикрларидан заиф ёки хато томонларини топиш ҳамда ўзининг ҳал қилувчи фикрларини таклиф қилиши ҳам мумкин.

Эксперт – барча мунозараларнинг, жумладан, мунозара қатнашчилари томонидан айтилган фикрларнинг, қилинган хулосаларнинг, таклиф ва гипотезаларнинг махсулдорлигини баҳолайди.

Мунозара регламентини ўтказиш тартиби

1. Бошловчи маъруза мавзуси ва маърузачиларнинг тақдимотларини эълон қилади.
2. Маъруза 5 минут давом этади.
3. Тақризчи – 2 минут.
4. Рақиб – маъруза мавзуси бўйича фикрларини 1-3 минут тақдим этади.
5. Жамоавий муҳокама – 5-10 минут.

3-илова.

Муҳокама ва хулосалар чиқариш учун саволлар

- Сифатли пўлатлар ҳақида маълумот берадилар;
- Юқори сифатли пўлатларни изоҳлаб берадилар;
- Махсус юқори сифатли пўлатларни тавсифлаб берадилар;
- Углеродли асбобсозлик пўлатларни аниқлаш усулини изоҳлайдилар;
- Конструцион пўлатларнинг аҳамиятини изоҳлайдилар.

4-илова.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари (балларда)	**Мунозара иштирокчилари**			
	1	**2**	**3**	**4**
Маърузанинг мазмуни (2,5):				
- мавзуга мос келиши (1,5);				
- мантиқийлик, аниқлик (0,5);				
- хулосаларни қисқалиги (0,5);				
Инфромацион технологиялардан фойдаланганлиги (кўргазмалилик) – (0,9).				
Регламент (0,6)				
Жами (4,0)				
Маърузанинг тавсифи (3,0)				
- маърузанинг кучли томонлари аниқлаш (1,2)				
- маърузанинг заиф томонлари аниқлаш (1,2)				
Регламент (0,6)				
Жами (3,0)				
Саволлар:				
- ҳар бири учун (0,3)				
Қўшимча				
- ҳар бири учун (0,3)				
моҳияти бўйича (0,3)				
Жами (3,0)				

5-илова.

Мустақил иш учун вазифа

1. Пўлатларнинг барча тўрларини ўрганиб, бир биридан фарқи ва имкониятларини билиб келиш.

7-мавзу.	**Чўянларни маркалари олиниши ва ишлатилиши. Юқори мустахкамликка эга бўлган чуянлар. Болғаланувчан ва махсус чуянлар.**

7.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Визуал, ахборот маъруза.
Маъруза машғулотининг режаси	1. Оқ ва кулранг чўянлар. 2. Юқори мустахкамликка эга бўлган чўянлар 3. Болғаланувчан чўян 4. Махсус чўянлар
Ўқув машғулотининг мақсади: Чуянда углерод эркин графит холида ва темир билан ҳосил қилган химиявий бирикмаси-темир карбиди (Fe_3C), бошқача қилиб айтганда, цементит ҳолида бўлиши мумкин. Таркибидаги углерод эркин графит ҳолида бўлган чуян синдирилганда кул ранг ёки тўқ кул ранг тусда бўлиб, йирик доналардан тузилганлиги кўринади. Бундай чуянлар қуймакорликда ишлатилади, чунки улар қолипни яхши тўлдиради, суюқ оқувчан бўлганлиги учун ва кесувчи асбоблар билан осон ишланади. Шу сабабли улар қуймакорлик чуянлари деб аталади. Қуймакорлик чуяни домна печда олинадиган маҳсулотнинг тахминан 18 % ини ташкил этади.	
Педагогик вазифалар: - Оқ ва кулранг чўянларнинг олиниш усуллари билан таништириш; - Юқори мустахкамликка эга бўлган чўянларни изоҳлаб бериш; - Болғаланувчан чўян ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш; - Махсус чўянлар таркиби ҳақида батафсил маълумот бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Оқ ва кулранг чўянларнинг олиниш усуллари ҳақида маълумот берадилар; - Юқори мустахкамликка эга бўлган чўянларнинг ички тўзилишларини аниқлаш усулини изоҳлаб берадилар; - кимёвий толаларнинг нуқсонларини аниқлаш усулини изоҳлайдилар; - Болғаланувчан чўянларнинг олиниш турларини гапририб берадилар; - Махсус чўянларларнинг тайёрланиш усулубини изоҳлайдилар.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Ахборот- маъруза, инсерт, ҳамкорликда ўқитиш техникаси, синквейн
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, график органайзерлар, ЎТВ/КТ
Ўқитиш шакли	Фронтал, гуруҳларда
Ўқитиш шарт-шароити	Намунадаги аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
Тайёргарлик босқичи (5 мин)	Аввалги дарснинг сўнгида маъруза матни талабаларга берилади. «Инсерт» техникасини қўллаган ҳолда ўқиб чиқиш тайинланади. Гуруҳларда ўқитиш учун ҳар бир гуруҳ вазифаси ишлаб чиқилади.	Вазифани оладилар ва бажарадилар.
1-босқич. Кириш (5 мин.)	1.1. Мавзу мақсад ва режадаги ўқув натижаларини ва уни ўтказиш режасини маълум қилади. Машғулотнинг ўзаро алоқа усулида ўқитишни эълон қилади. 1.2. Талабаларга берилган вазифани эслатади. Мазкур мавзудан қандай янги маълумот олганликларини сўрайди. 1.3. Қандай саволлар туғилганлигини билиш учун, уларни доскага ёзиб чиқади.	1.1. Эшитадилар, ёзиб оладилар. 1.2. Саволларни ўртага ташлайдилар.
2-босқич Асосий	2.1. Талабаларни кичик гуруҳларга ажратади. Ҳар бир гуруҳ мавзунинг маълум бир саволи бўйича “эксперт”	2.1. Гуруҳлар вазифаларини оладилар ва муҳокама

(55 мин.)	бўлишини ва бошқаларни ўқитишни маълум қилади. Эксперт варақалари, оқ қоғоз (А32) маркерларни тарқатади. Саволларнинг мазмунини тушунтириради. Қайси материалдан фойдаланиш мумкинлигини тушунтиради. Иш регламенти, баҳолаш мезони билан таништиради ва машғулот бошланганини эълон қилади. 2.2. Мавзу саволларининг жамоа бўлиб муҳокамаси ва тақдимотини эълон қилади. 1) ўзи консультант-арбитр вазифасини ўтайди; 2) қўшимча саволлар беради. 3) ҳар бир савол муҳокамасининг сўнгида ўзаро баҳолашни ташкил этиб, якуний хулоса қилади ва талабалар эътиборини масаланинг муҳим томонларига қаратади. 2.3. Талабалар билимини текшириш мақсадида мавзу саволларига жавоб беришни таклиф қилади. Тезкор савол-жавоб ёки тест ўтказади.	қиладилар. Кичик гуруҳларда ишлашни бошлайдилар. 2.2. Гуруҳда жавобларни тайёрлайди. Кўргазмали материал тайёрлайди. 2.3. Гуруҳ етакчилари ёки аъзолари ўзларининг саволлари бўйича ахборот берадилар. Кўргазмали материалдан фойдаланадилар ва қўшимча саволларга жавоб берадилар. 2.4. Бошқа гуруҳ жавобларини баҳолайди, саволлар беради.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Ўқув фаолиятига якун ясайди. Ўзаро ўқитиш натижаларини эълон қилади. Фаол иштирокчиларни белгилади ва олинган билимларининг келажакдаги аҳамиятини таъкидлайди. 3.2. Мустақил иш учун вазифа беради: мавзу бўйича кластер тайёрлаш.	Вазифани ёзиб оладилар.

1-илова.

Регламент.

1. Муаммони ечиш ва презентация варағини ёзиш учун гуруҳда ишлашга - 20 мин.
2. Муаммо ечимини презентация қилиш – 8 мин. гача.
3. Жамоа бўлиб муҳокама қилиш, хулосаларни шакллантириш - 10 мин. гача.
4. Ўзаро баҳолаш – 1 мин.

2 – илова.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари

Ҳар бир гуруҳ бошқа гуруҳлар тақдимотни баҳолайди, мезонлар бўйича балларни жамлайди.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари	Максимал балл	1 гуруҳ	2 гуруҳ	3 гуруҳ	4 гуруҳ
Ечимлар:	1,2				
- муаммони ва қуйи муаммони тўғри шакллантириш;	0,4				
- ечимни муаммо ва қуйи муаммо шаклига мос келиши;	0,4				
- мантиқийлик, аниқлик, хулосаларни қисқалиги.	0,4				
Тақдимот:	1,4				
- жавобларни аниқлиги ва тушунарлилиги;	1,0				
- ҳар бир гуруҳ иштирокчисининг фаоллиги (саволлар, қўшимчалар).	0,4				
Регламент	0,4				
Умумий баллар йиғиндиси	3,0				

3-илова.

1-эксперт варағи.

1. Оқ чуяннинг хусусиятларини ва олиниш усулларини гапириб беринг.

(Т-схема, кластер, инсерт техникасидан фойдаланган ҳолда)

2-эксперт варағи.

2. Кулранг чуяннинг хусусиятларини ва олиниш усулларини айтиб беринг.
(Т-схема, кластер, инсерт техникасидан фойдаланган ҳолда)

3-эксперт варағи.

3. Кулранг чуян оқ чуяндан қандай фарқ қилади?
(Т-схема, кластер, инсерт техникасидан фойдаланган ҳолда)

4-эксперт варағи.

4. Болғаланувчи чуяннинг хусусиятларини ва олиниш усулларини айтиб беринг.
(Т-схема, кластер, инсерт техникасидан фойдаланган ҳолда)

4-илова.

Гуруҳларга бериладиган қўшимча саволлар.

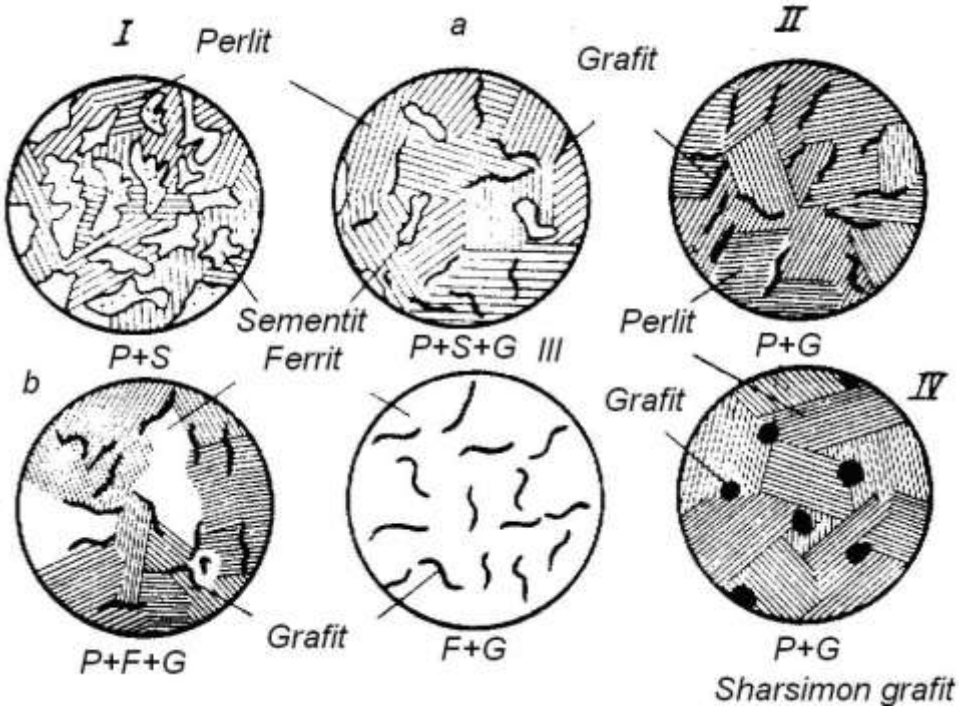
1. Чўянлар олинишига кўра неча гурухга бўлинади?
2. Домна печидан асосан қандай чўянлар олинади?
3. Кулранг чўян қандай маркаланади?
4. Болғаланувчи чўянлар қандай маркаланади?
5. Юқори пухтали чўянлар қандай маркаланади?

Визуал материаллар
1. Оқ ва кулранг чўянлар.

5-илова.

Оқ чўян таркибидаги углерод кимёвий бирикма Fe_3C - цементит ҳолида бўлади. Чўян таркибида марганес бўлса ёки тез совитилса углеродни эркин ҳолда ажралиб чиқишга тўсқинлик қилади. Оқ чўян жуда қаттиқ ва мурт бўлгани учун уни кесиб ишлаш жуда қийин. Бу чўяндан пўлат ва болғаланувчи чўян олинади. Шунинг учун бу чўянларни қ*айта ишлатилувчи чўянлар* деб аталади.

6-илова.



Унда углероднинг ҳаммаси кимёвий бирикма ҳолида Fe_3C яъни цементит. Тузилиши (струкрураси) перлит, ледебурит ва цементитдан иборат бўлади.

Углероднинг ярими бирикма ҳолида миқдори 0,8 кўп бўлиб, перлит, цементит, ледебурит ва пластинкасимон графитдан иборат бўлади. Унда 0,7÷0,8% С еса бирикма ҳолида.

Перлитлик кулранг чўянда перлит ва графит пластинаси унинг таркибида 0,7÷0,8% углерод перлит ҳолида ва қолгани графитдан иборат.

ИВ. Юқори мустаҳкам чўян таркибига серий, магний қўшилади перлит ва шарсимон графитни ҳосил қилади.

Ишқаланишга ишлайдиган деталларда юза қавати тез совитилиб 10-30 мм оқ чўян ва ўзаги еса кулранг чўяндан иборат бўлади ва намунанинг иш муддатини оширади.

7-илова.

Кулранг чўянлар таркиби Fe-C-Си дан иборат ва бундан ташқари, марганес, фосфор ва олтингугурт унинг хусусиятига таъсир кўрсатади. Кулранг чўян асосан қуймакорликда кенг ишлатилади. У арзон конструксион материал бўлиб ҳисобланади. Қолипни яхши тўлатади, чунки у суюқ оқувчан, кесиб ишлаш мумкин, ўзгарувчан кучланишга ва едирилишга қаршилик кўрсатади.

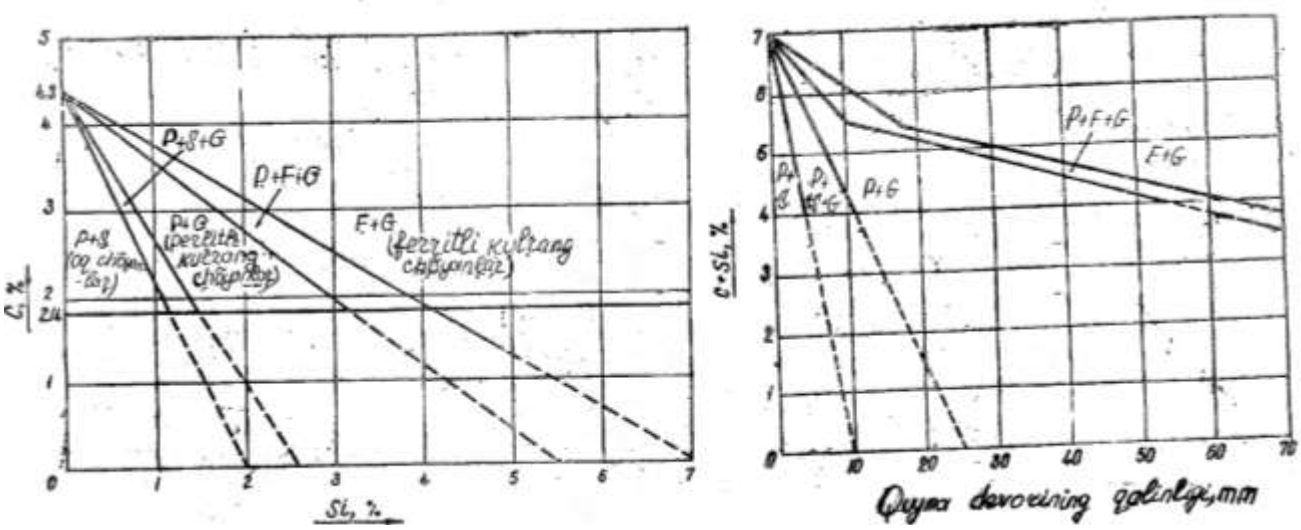
ГОСТ-1412-80га асосланиб кулранг чўян қуйидагича белгиланади: СЧ 10, СЧ15, СЧ20, СЧ25, СЧ30, СЧ35 СЧ40, СЧ45.

Бу ерда: СЧ-кулранг чуян (серый чугун). Харфлардан кейинги иккита рақам – вақтинча кўрсатган қаршилиги, яъни мустаҳкамлик чегараси. Бу чўянларнинг қаттиқлиги ҲБ 145-285 гача бўлади.

Кулранг чўянга кремний 5%гача қўшилса цементит парчаланиб углерод-графит шаклида тўла ажралиб чиқади ва феррит асосидаги кулранг чўянни ҳосил қилади. Кремний миқдори камайган сари перлит таркибидаги цементит парчаланиб, феррит-перлит тузилишни ва эркин ҳолдаги графитни ҳосил қилади. Кремний камайгани сари кулранг чўян тарикибида перлит кўпайиб боради ва чўяннинг қаттиқлигини оширади.

Кулранг чўянларнинг механик хоссалари унинг металлик тузилишига, графитнинг шакли ва ўлчамига боғлик бўлади. Перлит асосидаги кулранг чўянларнинг мустаҳкамлиги ва феррит асосидаги кулранг чўянларнинг пластиклиги юқори бўлади. Графит юмшоқ бўлганлиги ва металлик тузилишга эга бўлмаганлиги учун уларни ғовак деб ҳисоблаш мумкин, шунинг учун улар чўяннинг механик хусусиятига салбий таъсир кўрсатади

8-илова.



Ферритли ва феррит-перлитли чўянлар СЧ10, СЧ15, мустаҳкамлик чегараси 100-180МПа. Уларнинг тахминий таркиби қуйидагича: 3,5-3,7%С; 2,0-2,6%Си; 0,5-0,8%Мн; $P \le 0,3$; $C \le 0,15\%$. Бу чўянлардан кам кучланиш остида ишлайдиган, қалинлиги 10-30мм бўлган деталлар тайёрланади (масалан арматура ва қишлоқ хўжалик машиналарининг қисмлари).

Перлитли чўянлар СЧ21, СЧ24, СЧ25, СЧ30, СЧ35 муҳим деталлар тайёрлашда ишлатилади, масалан станина, машина силиндри, компрессорлар. Уларнинг тузилиши майда пластинкали перлит (сорбит) ва графит япроқларидан иборат. Перлитли чўянлар *пўлатсимон модификасияланган чўянлар* деб ҳам аталади. Бу чўянларни олишда таркибига 20-30% пўлат ломи қўшилади ва таркиби қуйидагича бўлади: 3,2-3,4%С; л,4-2,2%Си; 0,7-1,0%Мн; $P \le 0,2\%$; $C \le 0,15\%$. Кремний миқдори оқ чўян бўлмаслиги учун етарли бўлиши шарт.

Модификасияланган чўянлар (СЧ30, СЧ35), кам углеродли суюқ чўянга модификаторлар (графит, ферросилисий ва силикокалъсий) қўшиб олинади. Унинг тахминий таркиби қуйидагича: 2,2-3,2%С; л,0-2,9%Си; 0,2-1,1%Мп; $P \le 2\%$; $\le 0,12\%$.

Антифриксион чўянлар – яъни, едирилишга бардошлик хусусияти юқори бўлган чўянлар. Улар металл билан металлни ишқаланишини камайтариш хусусиятги эга. Унга омил бўлиб перлит ва феррит нисбати ва графитнинг миқдори, шакли билан аниқланади. Бу чўянларнинг қуйидаги маркалари ишлатилади:

АЧС-1 (3,2-3,6%С; л,3-2,0%Си; 0,6-1,2%Мн; 0,15-0,4%Р; $C \le 0,12\%$; 0,2-0,5%Ср; 1,5-2,0%Су);

АЧС-1 (3,2-3,8%С; л,4-2,2%Си; 0,3-л,0%Мн; 0,15-0,4%П; $C \le 0,12\%$; 0,2-0,5%Ср; 0,2-0,5%Ни; 0,03-0,л%Ти; 0,2-0,5%Су).

Бу чўянлар тобланган ва нормаллаштирилган пўлат уклар жуфтида ишлатилади.

2. Юқори мустахкамликка эга бўлган чўянлар

9-илова.

Бу чўянлар ҳам кулранг чўяннинг бир тури бўлиб, оқ чўяндаги цементитнинг парчаланиши натижасида олинади. Магний билан модификасиялаш натижасида ҳосил бўлади. Қуймада графит шарсимон, графитнинг юмалоқ юзаси япроқсимонга нисбатан кичикроқ. Бу еса чўян хусусиятини углеродли қуйма пўлатларга яқинлаштиради ва кам едирилади юқори пластиклик шу билан бирга суюқ оқувчанлик хусусиятини сақлайди (29-расм,ИВ).

Юқори мустаҳкамликка эга бўлган чўянлар ГОСТ 7293-79га биноан қуйидагича маркаланади: ВЧ (Высокопрочный чугун) сўнгра иккита рақамлар – чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси (10^{-1} кгс/мм^2) кейинги рақам еса нисбий чўзилишни ифодалайди.

Бу чўуянлар феррит, феррит+перлит ва перлит тузилишдан иборат бўлиши мумкин.

ВЧ50-2, ВЧ60-2, ВЧ8-3, ВЧ100-4, ВЧ120-4 бу чўянлар перлит асосидаги металлик тузилишида бўлади.

ВЧ45-5 – перлит-феррит ва ВЧ38-17, ВЧ42-12 феррит асосида.

1985 йилдан бошлаб ГОСТ 7293-85га мувофиқ фақат иккита рақам билан яъни, чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси билан белгилана бошланди: ВЧ40, ВЧ45, ВЧ50, ВЧ60, ВЧ70, ВЧ80, ВЧ85, ВЧ100. Ферритли чўянлар ВЧ35, ВЧ40, ВЧ45 ларда δ =1-2%, қаттиқлиги 140-250НВ га тенг бўлади.

Юқори мустаҳкамликка эга бўлган чўянлардан тайёрланадиган қуйма деталларга қуйидагилар киради: тирсакли вал силиндрнинг қопқоғи, молотлар шаботи, жувалаш валиклари, насослар, пресс траверсалари.

Юқори мустахкамликка эга бўлган чўянларнинг мустаҳкамлигини янада ошириш учун уларга термик ишлов берилади. Бунинг учун уларни юқори температура 850-980°Сгача қиздириб, перлит тузилишини олиш учун ҳавода совитилади ва натижада цементит парчаланади. Тоблаш Эса ёғда бажарилади.

3. Болғаланувчан чўян

Болғаланувчан чўян — шартли номи, чунки у бошқа чўянларга нисбатан пластикроқ. Номи «болғаланувчан» бўлгани билан у хеч вақт болғаланмайди.

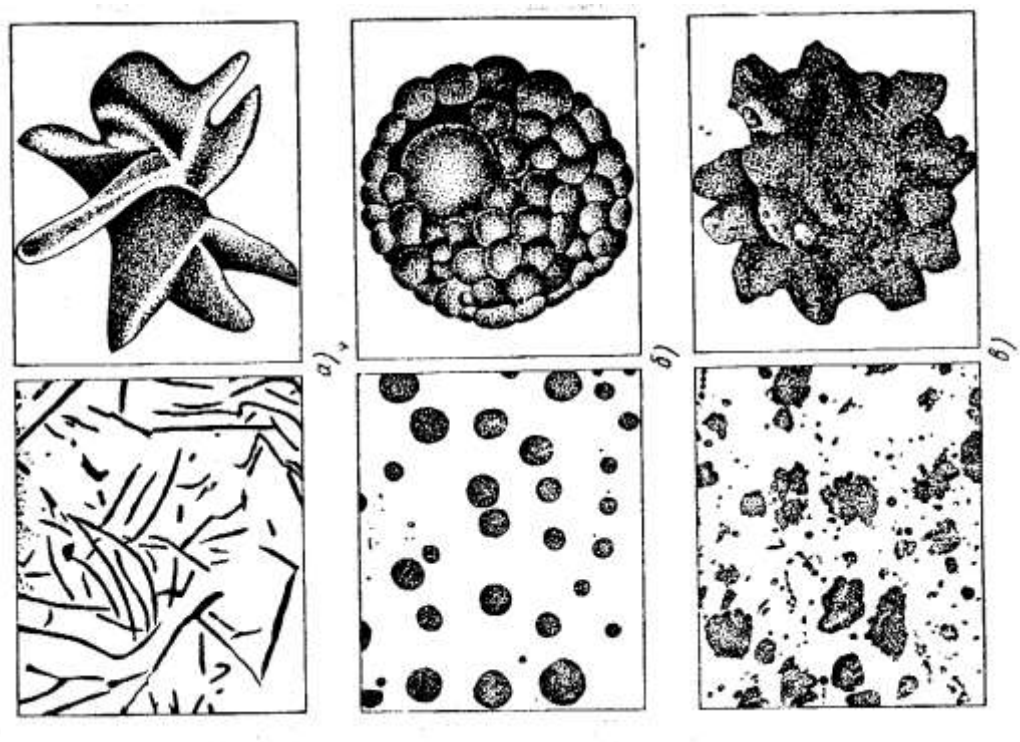
Болғаланувчан чўянларни олишда, оқ чўянли қуйма деталларни узоқ вақт қиздириш натижасида ундаги перлит ва цементит парчаланиб эркин ҳолдаги углерод паға-паға графит шаклида ажралиб чиқади (33-расм,в).

Қуйма оқ чўяндан тайёрланган деталнинг қалинлиги 40-50мм дан ошмаслиги лозим, агар ошса пластинкасимон графит пайдо бўлиши мумкин.

Қиздирилишдан аввал, чўянни оксидланишдан сақлаш учун деталлар яшикка солиб кумга кўмилади, сўнгра еса қиздирилади.

Оқ чўяннинг ўртача кимёвий таркиби қуйидагичадир: (2,4-2,8)%С; (0,8-л,4)%Си; (0,3-0,4)%Мн; $С \leq 0,1$-0,8%; $П \leq 0,2$%.

Олинадиган тузилишга қараб оқ чўянни (34-расм) 950-970°С гача 20-25 соат давомида қиздирилади, сўнгра шу температурада 10-15 соат ушлаб турилади. Юмшатишнинг биринчи босқичида асосан евтектоиддаги бирламчи ва қисман иккиламчи цементитнинг парчаланишидан графит ҳосил бўлади. Натижада босқичнинг охирига келиб чўян структураси аустэнит ва графитдан иборат бўлади. Бу операсиядан сўнг оқ чўяндан катта платикликка $\delta \leq 12\%$ эга бўлган феррит тузилишлик болғаланувчан чўян олинади.



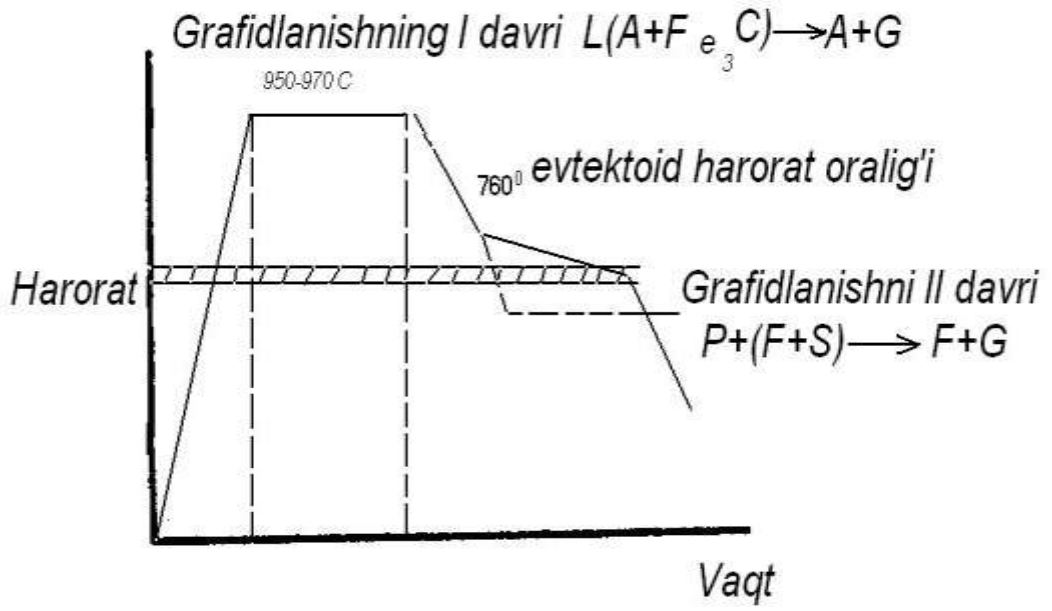
Чўяннинг микротузилишидаги графитнинг турли ҳолда кўринишлари:

а) пластинкасимон графит, кул ранг чўянда;

б) шарсимон графит юқори, юқори мустаҳкамликка эга бўлган чўянда;

в) паға-паға графит, боғланувчан чўянда

Болғаланувчан чўянни юмшатиш схемаси.



Ферритлик болғаланувча чўяннинг таркибида графит кўп ажралиб чиққани учун у тук кулрангга эга бўлади.

Юмшатишни тезлаштириш учун турли чоралар қўлланилади: чўян алюмин билан модификасияланади.

(ГОСТ1215-79)га асосланиб болғаланувчан чўян қуйидагича маркаланади: КЧ (ковкий чугун), биринчи иккита рақам – чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси (кг/мм^2), иккинчи рақам еса пластиклигини нисбий узайиши % қўйиб тамғаланади: КЧ37-12, КЧ35-10 бу феррит асосидаги чўян. Ферритлик болғаланувчан чўян динамик ва статик кучлар таъсири остида ҳам яхши ишлайди. Унинг қаттиқлиги 163НВ га тенг бўлади.

Перлитли болғаланувчан чўян КЧ50-5, КЧ55-4 унинг қаттиқлиги 241-269НВ.

Бундай чўянлардан автомобилсозликда, қишлок хўжалигида, конвеерлар занжирини роликлари, тормоз колодкалари ва бошқа деталлар тайёрланади.

Қаттиқлигини, едирилишга бардошлигини ошириш учун болғаланувчан чўянларни нормаллаштирилади 800-850°С ёки тобланади 850-900°С ва 450-700°С бўшатилади, натижада юмалоқ перлит тузилишини олиш мумкин бўлади.

4. Махсус чўянлар

Бу гуруҳ чўянлар (ГОСТ7769-82)га асосланиб легирлаш натижасида олинади. Легирловчи элементлар сифатида титан, ванадий, молибдэн, мис ва кремний қўшилади. Натижада чўянлар хусусияти ўзгаради. Турли муҳитга бардошлилиги ошади.

Кулранг чўянни кремний, хром билан легирланса юқори олов ва коррозия бардошлик хусусияти ошади, улардан печларнинг ўтхонаси ва турли агрессив муҳитларда ишловчи ускуналар тайёрланади. (ЧС5 - кремнийлик ва ЧХ28, ЧХ32 -хромлик). Бу чўянлар 700-800°Сда ҳам оксидланмасдан ишлайди. Никел билан юқори лигерланган кулранг чўянда графит шарсимон бўлади ва қуйидаги маркалари (ЧН15Д7, ЧН15ДЗШ) ишлатилади.

Олов бардош кулранг чўянлар қуйидагича маркаланади: ЧН19ХЗШ, ЧН11Г7Ш.

Олов бардошлилигини ошириш учун чўянлар юқори ҳарорат 1020-1050°С гача қиздирилиб, хавода аста секин совитилади. Бунинг натижасида карбидлар (M_3C) майда юмалоқ шаклини ҳосил қилади ва аустэнитда ерийди. Маркалари ЧНМШ, ЧН11Г7Х2Ш, Ч19ХЗШ, улардан компрессор ускуналари, газ турбиналари ва дизел қисмлари тайёрланади.

Кам легирланган чўянлар Ч1, ЧНХТ, ЧНХМД, ЧН28 дан ишқорий ҳамда коррозион газ ва агресив муҳитида ишлайдиган машина воситалари тайёрланади (поршэн ҳалқаси, ички ёнув двигателларининг блоклари, дизел ва компрессорларнинг қисмлари).

Кислота ва ишқорий муҳитида ишлайдиган чўянлар кремний билан легирланади ва улар қуйидагича маркаланади: ЧС13, ЧС15, ЧС17. Юқори ҳарорат 1100-1150°С да кислота, ишқор туз эритмалари ёки агрессив газ муҳитида оғир юк кўтара оладиган машина воситалари ЧХ28, ЧХ34 чўянлардан тайёрланади.

Юқори мустаҳкам ва болғаланувчан лигерланган чўянлар ишқаланиш жуфтининг материали сифатида кенг қўлланилади. (АЧС-1, АЧС-2, АЧВ-1, АЧК-1, АЧК-2).

Аустэнитли чўянларни паромагнит сифатида трансформаторларда ҳам ишлатилади.

7.2. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Визуал, ахборот маъруза.
Лаборатория машғулотининг режаси	1. эвтектикагача булган чуянлар 2. эвтектик чуян 3. эвтектикадан кейинги чуянлар 4. перлитли кул ранг чуян 5. перлит-ферритли кул ранг чуян

	6. ферритли кул ранг чуян
Ўқув машғулотининг мақсади: Металларни (чуянларни) микроскопик анализ қилиш усули билан амалда танишиш, чуянларнинг микроструктурасини ўрганиш.	
Педагогик вазифалар: - Оқ ва кулранг чўянларнинг олиниш усуллари билан таништириш; - Юқори мустахкамликка эга бўлган чўянларни изоҳлаб бериш; - Болғаланувчан чўян ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш; - Махсус чўянлар таркиби ҳақида батафсил маълумот бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Оқ ва кулранг чўянларнинг олиниш усуллари ҳақида маълумот берадилар; - Юқори мустахкамликка эга бўлган чўянларнинг ички тўзилишларини аниқлаш усулини изоҳлаб берадилар; - кимёвий толаларнинг нуқсонларини аниқлаш усулини изоҳлайдилар; - Болғаланувчан чўянларнинг олиниш турларини гапририб берадилар; - Махсус чўянларларнинг тайёрланиш усулубини изоҳлайдилар.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Ахборот- маъруза, инсерт, ҳамкорликда ўқитиш техникаси, синквейн
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, график органайзерлар, ЎТВ/КТ
Ўқитиш шакли	Фронтал, гуруҳларда
Ўқитиш шарт-шароити	Намунадаги аудитория

Лаборатория машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (5 мин)	1.1. Ўқув машғулотининг мавзуси мақсади, режалаштирилган натижаси ва уни ўтказиш режасини айтади. 1.2. Мавзуни мунозара тарзида ўтишини маълум қилади.	1.1. Диққат билан тинглайдилар ва ёзиб оладилар.
2-босқич. Асосий (45 мин.)	2.1. Мавзу бўйича асосий тушунчаларга тариф беришни таклиф қилади ва шу асосида билиш-сўров ўтказади. Рақобат унинг моҳияти ва мақсадини ифодалаб беришни топширади. 2.2. Иш гуруҳларда /жуфтликларда ўқув вазифани бажарилгандан сўнг "Давра суҳбати" сифатида давом эттирилишини эълон қилади. "Давра суҳбати" қоидалари билан таништиради. Гуруҳларда ишлаш қоидаларини эслатади.	2.1. Тола ва ипларнинг нуқсон тушунчаларига тариф берадилар. 2.2. Эссе ёзадилар ва ўқиб берадилар. 2.3. Тинглайдилар, саволлар берадилар.
3-босқич Гуруҳларда жуфтликларда ишлаш (20 мин.)	3.1. Талабаларни гурҳларга/ жуфтликларга ажратади. Давра суҳбатида муҳокама қилиш учун саволлар ва вазифаларни тарқатма ва гуруҳлар/жуфтликларга тақсимлайди. Вазифани бажаришда қўшимча материаллардан фойдаланиш мумкин эмаслигини тушунтиради. Натижаларни баҳолаш варақларини тарқатади. 3.2. Гуруҳларда иш бошлаганлигини эълон қилади, маслаҳатлар беради.	3.1. Ўқув вазифаси, йўриқнома ва натижалар карточкаси билан танишадилар; 3.2. Вазифани бажарадилар, тақдимот варақларини расмийлаштирадилар.
4-босқич. Якуний (5 мин.)	4.1. Ишга якун ясайди, баҳолар қўяди. 4.2. Мустақил иш учун вазифа беради	4.1. Тинглайдилар, вазифани ёзиб оладилар.

1- илова.

Гуруҳ билан ишлаш қоидалари

Ҳар бир гуруҳ аъзоси:
- ўз шерикларининг фикрларини хурмат қилишлари лозим;
- берилган топшириқлар бўйича фаол, ҳамкорликда ва масъулият билан ишлашлари лозим;
- ўзларига ёрдам керак бўлганда сўрашлари мумкин;
- ёрдам сўраганларга кўмак беришлари лозим;
- гуруҳни баҳолаш жараёнида иштирок этишлари лозим;
- "Биз бир кемадамиз, бирга чўкамиз ёки бирга қутиламиз" қоидасини яхши билишлари лозим.

2-илова.

Гуруҳлар учун вазифалар

1. Гуруҳ.

1. Қайта ишланувчи чуянларнинг олиниши ва унинг таркибидаги углерод миқдорини аниқлаб беринг.

2. Гуруҳ.

1. Кулранг чуяннинг хусусиятларини ва қаерда ишлатилишини бирма бир гапириб беринг.

3. Гуруҳ.

1. Махсус чуянлар қандай ва қайси чуяндан олинишини ва усулубини изоҳланг.

Баҳолаш кўрсаткичлари (баллда)

Гуруҳ	Мавзунинг ечими	Тушунтириш (аниқлик, мантиқ)	Гуруҳ фаоллиги (қўшимчалар, саволлар)	Жами баллар	Баҳо
	(1,2)	(1,2)	(0,6)	(3,0)	
1					
2					
3					
4					

3-илова

“Инсерт усули”

Инсерт - самарали ўқиш ва фикрлаш учун белгилашнинг интерфаол тизими ҳисобланиб, мустақил ўқиб-ўрганишда ёрдам беради. Бунда маъруза мавзулари, китоб ва бошқа материаллар олдиндан талабага вазифа қилиб берилади. Уни ўқиб чиқиб, «V; +; -; ?» белгилари орқали ўз фикрини ифодалайди.

Матнни белгилаш тизими

(v) - мен билган нарсани тасдиқлайди.
(+) – янги маълумот.
(-) – мен билган нарсага зид.
(?) – мени ўйлантирди. Бу борада менга қўшимча маълумот зарур.

Инсерт жадвали

Тушунчалар	**V**	**+**	**-**	**?**
Оқ чуян				
Қайта ишланувчи чуян				
Кулранг чуян				
Болғаланувчи чуян				
Пухта чуян				
Махсус чуян				

Назорат саволлари:

1. Чўянда графит қандай шаклда бўлади?
2. Чўянни хусусиятига графитнинг таъсири.
3. Сирпанувчи подшипник учун қайси чўян тавсия этилади, агар вал тобланган бўлса?
4. Болғаланувчи чўяни олиниши, тузилиши ва ишлатилишини тушунтиринг.

8-мавзу.	Пўлатларга термик ишлов бериш. Термомеханик ишлов бериш усуллари ва уларнинг афзалликлари

8.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Талабалар билан ҳамкорликда бинар маъруза.
Маъруза машғулотининг режаси	1. Юмшатиш 2. Бўшатиш ва қаритишлар. 3. Тоблаш 4. Бўшатиш (отпуск). 5. Пўлатга термомеханик ишлов бериш
Ўқув машғулотининг мақсади: Термик ишлов деб металл ва қотишмаларнинг технологик шундай жараёнига айтиладики, унда қиздириб совитиш натижасида намунанинг тузилиши ва хусусияти ўзгартирилади.	
Педагогик вазифалар: - термик ишлов натижасида металлар ва қотишмалар деярли мувозанат холатида булиши билан таништириш; - Термик ишловнинг асоси қиздириш ва совитишда фазанинг ўзгаришида эканлигини изоҳлаб бериш; - Аустэнитни яна қиздириш унинг доначаларини катталаштиришга олиб келиши ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - термик ишлов натижасида металлар ва қотишмалар деярли мувозанат холатида булиши ҳақида маълумот берадилар; - Термик ишловнинг асоси қиздириш ва совитишда фазанинг ўзгаришида эканлигини изоҳлаб берадилар; - Алюмин, титан, ванадий билан легирланган пўлатлар доначалари темпиратура 950–1000^{0}С ўзгариши билан аустэнит доначалари кам ўзгаришини тавсифлаб берадилар; - Кам углеродлик пўлатни цементациялашда қиздирилади – 950^{0}С гача юза қавати углеродга тўйинади ва 8 соатда евтектоиддан кейинги пўлатни ҳосил қилиши ҳақида тўлиқ маълумот берадилар.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Маъруза, 2 кишилик (бинар) диалог, кластер, Инсерт
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, график органайзерлар, чизмалар ЎТВ/КТ
Ўқитиш шакли	Фронтал, коллектив, гуруҳ
Ўқитиш шарт-шароити	Намунадаги аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

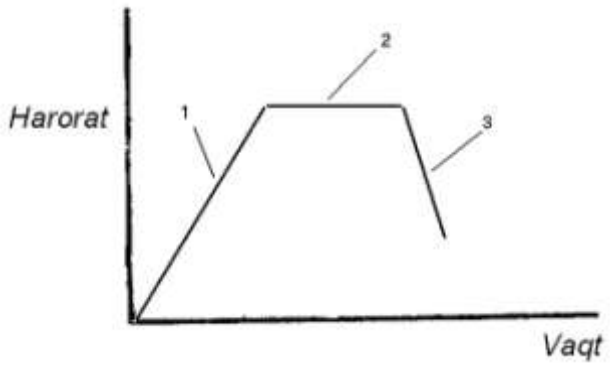
Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзу, мақсад ва режалаштирилган ўқув натижаларни маълум қилади. 1.2. Режа ва бинар (2 кишилик) маърузанинг хусусияти билан таништиради. 1.3. Маърузадаги асосий категория ва тушунчаларни мустақил ишлаш учун саволларни, қўшимча адабиётлар рўйхатини келтиради. 1.4. Мазкур машғулотда ўқув фаолиятининг кўрсаткичлари ва баҳолаш мезонларини маълум қилади.	Эшитадилар. Ёзиб оладилар. Аниқлик киритадилар.
2-босқич Асосий (60 мин.)	2.1. Ярим даврли чўзилиш деформациясида олинадиган кўрсаткичлар бўйича саволларни эсга солади. 2.2. Машғулот режасига асосан нархнинг мазмуни ва унинг вазифаларини аниқлаштиради: - Кам углеродлик пўлатни цементациялашда	Бирин-кетин жавоб берадилар. Конспект қиладилар. Ёзиб оладилар, эсда олиб қоладилар. Эшитадилар.

	қиздирилади – 950^{0}С гача юза қавати углеродга тўйинади ва 8 соатда евтектоиддан кейинги пўлатни ҳосил қилиши ҳақида тушунтиради. - Аустэнитни перлитга ўтиш процесси экспериментал доимий темпиратурада, яъни изотермик шароитда бажарилиши ёритиб беради. 2.3. Атроф-муҳит таъсирлари ҳақида мисоллар келтиради. 2.4. Мартэнситга ўтиш, перлитга нисбатан фарқланади, унда диффузиясиз ўзгариш рўй беради. Мартэнсит тобланган пўлатнинг асосий тузилиши бўлиб ҳисобланади. У юқори даражали қаттиқликка эга бўлиб, бевосита углерод миқдорига боғлиқлиги борасидаги мутахассисга мурожаат қилади ва саволлар беришни таклиф этади: - Рекристаллизасион юмшатишда пўлатни темир углерод диаграммаси бўйича Ac_1 чизиғидан пастда бажарилиши тушунтиради;	Савол берадилар. Фикрлайдилар, саволлар берадилар.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Мавзу бўйича якун ясайди, талабалар эътиборини асосий масалаларга қаратади. 3.2. Термик ишлов бериш билан боғлиқ кластер тузиш вазифасини топширади. 3.3. 2 та энг яхши кластерни намойиш қилади, баҳолайди. 3.4. Мустақил иш учун назарий билимларни мустаҳкамлаш мақсадида 3 та масала беради.	Кластер тузадилар. Намойишга тайёрланади. Ёзиб оладилар.

Визуал материаллар
1. Юмшатиш

1-илова.

Қотишма ва металларни термик ишловининг график ифодаси 35-расмда кўрсатилган.



35-расм.
1 - қиздириш, 2 - тутиб туриш, 3 - совиш вақтлари.

Термик ишловда пўлатларни аустэнит доначасини тузилиши ҳосил бўлгунча қиздирилади.

Аустэнитнинг ҳосил бўлиши диффузион процессга қараб, асосий кристалланиш қонунига бўйсинади. Асосий термик операсияларга: юмшатиш, тоблаш, отпуск ва қаритишлар киради. Бу операсияларни ҳар бири бир неча турга бўлинади.

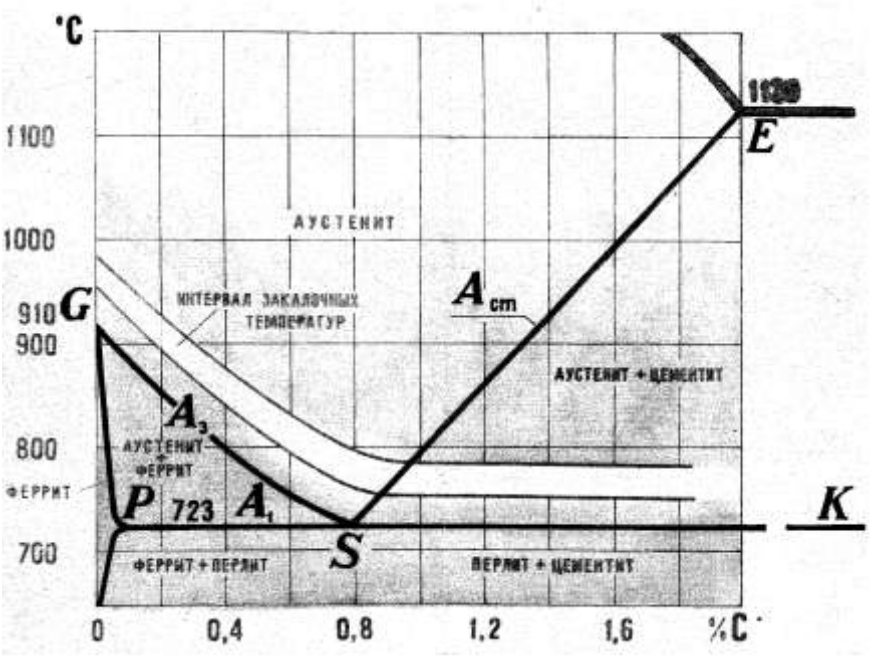


Чала юмшатиш намунани евтектоиддан кейинги пўлатларни Ac_1 дан $30 \div 50^0$C дан юқорида қиздириб сўнгра аста секин совитишга айтилади.

Чала юмшатилганда ички кучланиш ёқотилади, қаттиқлик пасайиб пластиклик ошади ва кесиб ишлаш осонлашади. Иссиқлик кам сарфланади, қизиш вақти камаяди.

Кўп углеродлик, инструмэнтал ва шарикоподшибникли пўлатларга чала юмшатиш ишлови берилади.

Изотермик юмшатишнинг бошқа юмшатишлардан фарқи шундаки, унда аустэнитнинг парчаланиши ва феррит-цементит аралашмасини ҳосил қилиши доимий температурада рўй беради. Бошқа юмшатишда еса аустэнитнинг парчаланишида температура доимо пасайиб боради. Аустэнитнинг парчалаганидан сўнг сувиш тезлиги аҳамиятга эга емас, шунинг учун изотермик юмшатгандан сўнг совиш давомини ҳавода бажариш мумкин.



Изотермик юмшатишда конструксион пўлатларни Ac_3 дан 30÷50^{0}C юқорида ва инструмэнтал пўлатларни A_1 дан 50-100^{0}C юқорида қиздирилади. Маълум вақт юқори температурада ериган тузда Ap_1 дан пастда /*680-700^{0}C* да 46-расм/ ушлаб турилади, сўнг бу температурада пўлатдаги аустэнит тўла парчаланиб перлитга ўтади ва сўнгра хавода совитиш мумкин бўлади. Изотермик юмшатиш термик ишлов даврини тўла юмшатиш вақтига нисбатан 2-3 марта қисқартиради: майда деталларда айниқса легирланган бўлса. Катта деталлар учун вақт унчалик қисқармайди, чунки деталнинг хаммасини текис қиздириш учун кўп вақт сарфланади.

Изотермик юмшатиш қаттиқликни пасайтиришда енг қулай усул кўпроқ мураккаб легирланган пўлатлар учун, масалан 18Х2НВА.

Сфериодловчи юмшатиш. (45-5-расм) бу усулда пластинкасимон перлитни юмалоқлаштиради. У еса пўлатни кесиб ишлашни осонлаштиради.

Майда юмалоқ семэнит олишда – сферодлик юмшатишда: пўлатни бироз Ac_1 дан юқорида қиздириб сўнгра совитамиз аввал 700^{0}C гача сўнгра 550÷600^{0}C гача ва ундан сўнг ҳавода совитамиз. Бундай юмшатиш 0,65% дан кўпроқ углероди бўлган пўлатлар учун ишлатилади, бунга мисол ШХ15.

Рекристаллизасион юмшатиш /45-6-расм/ бу усулни қўллашдан мақсад пўлатларни совуқ холда чўзиш, штамплаш, болғалашдаги, яъни пластик деформасия натижасида ҳосил бўлган наклёпни ёқотиш. Совуқ ҳолда деформасияланганда металл ёки қотишмани доначалари, майдаланади. Бу еса қаттиқлик даражасини кескин кўтаради ва унга наклёп деб айтилади.

Рекристаллизасион юмшатишда пўлатни темир углерод диаграммаси бўйича Ac_1 чизиғидан пастда бажарилади /650-700^{0}C/. Бу температурагача қиздирилганда металлдаги атомлар қаттиқ ҳолда харакатга келиб иккиламчи қайта кристалланади. Деформасияланган доначаларнинг чегарасида янги кристалланиш маркази ҳосил бўлади. Бунинг натижасида ҳар тарафга бир хил ўсган доначалар пайдо бўлиб, металл ўзини аввалги ҳолатига қайтади. Яъни тузилишидаги яхши юмшоқ хусусиятга эга бўлади.

Диффузиялик юмшатиш - /гомогэнлаштирувчи/ уни кимёвий нотекисликни ёқотишда пўлат мураккаб шаклдаги қуймаларини, айниқса, легирланган пўлатларда нотекис тузилишига эга бўлади, уни юқотиш учун ҳам бажарилади. Бу кимёвий нотекисликлар карбид ва дэндрид ликвасияси натижасида ҳосил бўлади.

Легирловчи элементлар кўпроқ дэнриднинг ўрта қисмида тўпланади. Кимёвий нотекисликни ёқотиш учун юқори температурагача қиздирилади, унда шу элементнинг атомлари ҳаракати тезлашади ва кўп консэнтрасиялик ердан кам консэнтрасиялик ерга кўчади. Бунинг натижасида кимёвий таркиб пўлат қуймасида хажми бўйлаб текисланади.

Диффузияни пўлат қуймаларида тезлатиш учун уни юқори температурада қиздирилади /1100-1200^{0}C/ ва шу ҳароратда 10-20 соат давомида ушлаб турилади

Диффузиялик юмшатиш - /гомогэнлаштирувчи/ уни кимёвий нотекисликни ёқотишда пўлат мураккаб шаклдаги қуймаларини, айниқса, легирланган пўлатларда нотекис тузилишига эга бўлади, уни юқотиш учун ҳам бажарилади. Бу кимёвий нотекисликлар карбид ва дэндрид ликвасияси натижасида ҳосил бўлади.

Легирловчи элементлар кўпроқ дэнриднинг ўрта қисмида тўпланади. Кимёвий нотекисликни ёқотиш учун юқори температурагача қиздирилади, унда шу элементнинг атомлари ҳаракати тезлашади ва кўп консэнтрасиялик ердан кам консэнтрасиялик ерга кўчади. Бунинг натижасида кимёвий таркиб пўлат қуймасида хажми бўйлаб текисланади.

Диффузияни пўлат қуймаларида тезлатиш учун уни юқори температурада қиздирилади /1100-1200^{0}C/ ва шу ҳароратда 10-20 соат давомида ушлаб турилади

Тўла юмшатишда евтектоидгача бўлган пўлатлар учун иссиқ ҳолда болғаланган, босим билан ишланган деталлар учун уни ички кучланишини ёқотиш ва доначаларни майдалашда бажарилади. Бунинг учун пўлатни юқоридаги критик нуқтадан /диаграмма буйича/ $30 \div 50^0$ C дан юқорида яъни Ac_3 дан қиздириб сўнгра аста секин совитилади.

Пўлатни Ac_3 дан юқорида қиздирилганда перлит аустэнитга ўтади. Унда олдин майда аустэнит доначалари ҳосил бўлиб, температура ошган сари катталашиб боради. Температура $AC_3+(30 \div 50)^0$C дан кўп кўтарилмаса ҳосил бўлган майда аустэнит доначалари сақланиб қолади. Уни $Ac_И$ дан пастда совитилса доначалар майдалиги сақланиб қолади ва феррит-перлитдан иборат бўлган тузилишни ҳосил қилади. Бунда битта аустэнит доначасида бир нечта перлит доначасини ҳосил қилади ва улар ҳосил бўлган аустэнит доначасига нисбатан анча майда бўлади.

Углеродлик деталларнинг қиздириш температурасини ҳолат диаграммасидан аниқлаймиз (46-расм).

Легирланган пўлатлар учун критик нуқтани Ac_3 махсус справочниклардан аниқланади.

Юмшатилганда қиздириб шу температурада ушлаб туриш вақти деталнинг /тўла/ батамом қизиб олишига боғлиқ.

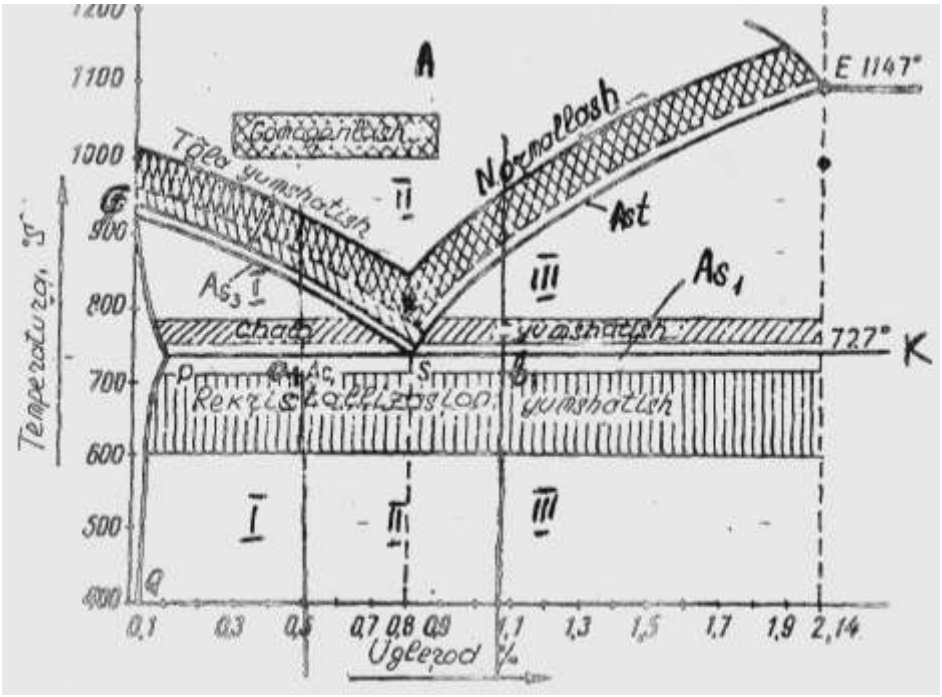
Углерод миқдори *0,2%* гача бўлса нормаллаштириш яхши натижа беради. Бирок углерод миқдори *0,2÷0,3%* дан ошса, қаттиқлик ҳам ошиб боради, юмшатишга нисбатан, шунинг учун уни ҳисобда тутиш керак. Бундан кўрамизки юмшатиш ўрнига ҳар вақт нормаллаштиришни ишлатиш мумкин емаслигини. Қотишмалар нормаллаштирилгандан сўнг майда доначага эга бўлади, қаттиқлиги ва мустаҳкамлиги юмшатилганга нисбатан юқори туради. Нормаллаштириш йирик доначаларни ёқотиш, яъни доначаларни майдалаш, кесиб ишлашни осонлаштириш ва тоблаш олдидан доначаларни яхшилаш учун қилинади.

3-илова.

Бушатиш ва қаритишлар – термик ишлов натижасида тобланган қотишмаларда фаза ўзгаришлар рўй беради ва у қотишма тузилишини мувозанат холига якинлаштиради.

Тобланган қотишмаларни бўшатиш ёки қаритиш билан яхши керакли хусусиятни олишимиз мумкин.

Термик ишловнинг асоси қиздириш ва совитишда фазанинг ўзгаришидир. Бу ўзгаришлар маълум критик нуқталар билан характерланади. Секин иситилганда уй температурасидан то 727^0C гача қотишмада ҳеч қандай фазовий ўзгариш рўй бермайди. Температура 727^0C дан ошса перлит аустэнитга айланади /а нуқта/. Нуқта а диаграммада пастки критик нуқта ва Ac_1 /совишда еса Ap_1/. Уарфлар С ва р совиш ёки қизишда пўлатда фаза ўзгариши рўй берганлигини кўрсатади. Ac_1 – еса ПСК евтектоид чизиғи бўлиб қиздириш давом этилса, қотишма 1 да феррит аустэнитда ерийди. 36-расм ва a_1 нуқтада /ГС/ чизиғида тугайди. Уни қиздирилганда Ac_3 ва совитишда Ap_3 билан ифодалаймиз.



Термик ишловда пўлатни қиздиришдан мақсад аустэнит доначаларини олиш.

Евтектоидгача булган пўлатни Ac_1 темпиратурадан то Ac_3 нуқтагача қиздирилганда аустэнитда ортиқча иккиламчи цементит эрий бошлайди.

Пўлат Асм нуқтасидан /СЕ чизиғидан/ юқорида фақат аустэнит доначасидан тузилган бўлади. Янги ҳосил бўлган аустэнит ҳатто бир доначада ҳам бир хил емас. Цементит бўлган ерларида углерод кўпроқ ва феррит бўлган ерда кам бўлади.

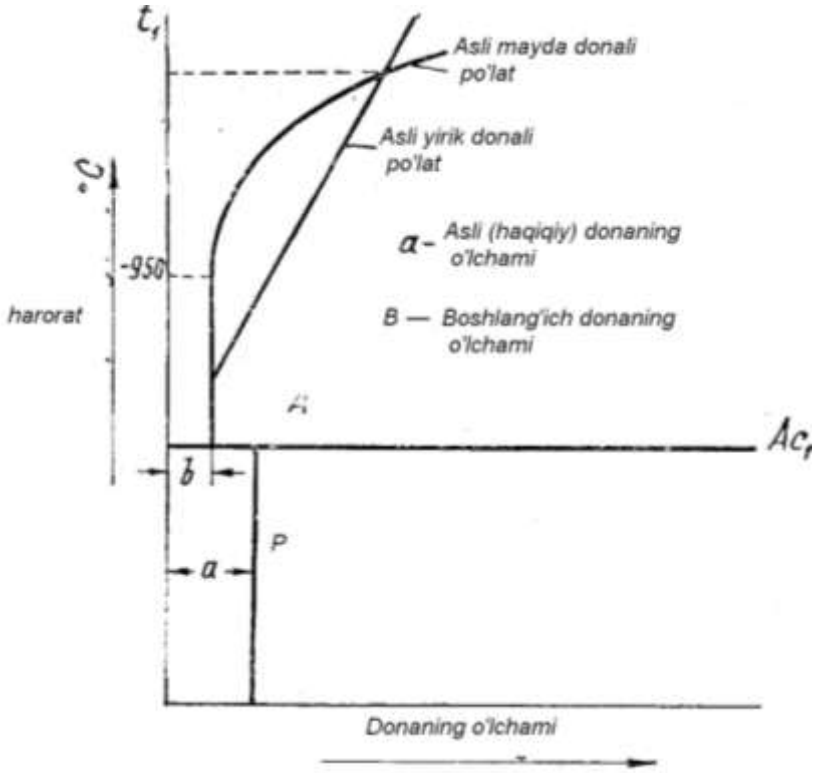
Уларнинг кимёвий таркибини текислаш учун текис аустэнит доначасини олиш учун евтектоидгача бўлган пўлатларни критик Ac_3 – нуқтадан бироз юқорида қиздирилади, унда диффузион ўзгаришлар тугайди.

Перлитнинг аустэнитга ўтиши тугагач кўп майда, аустэнит доначалари ҳосил бўлади.

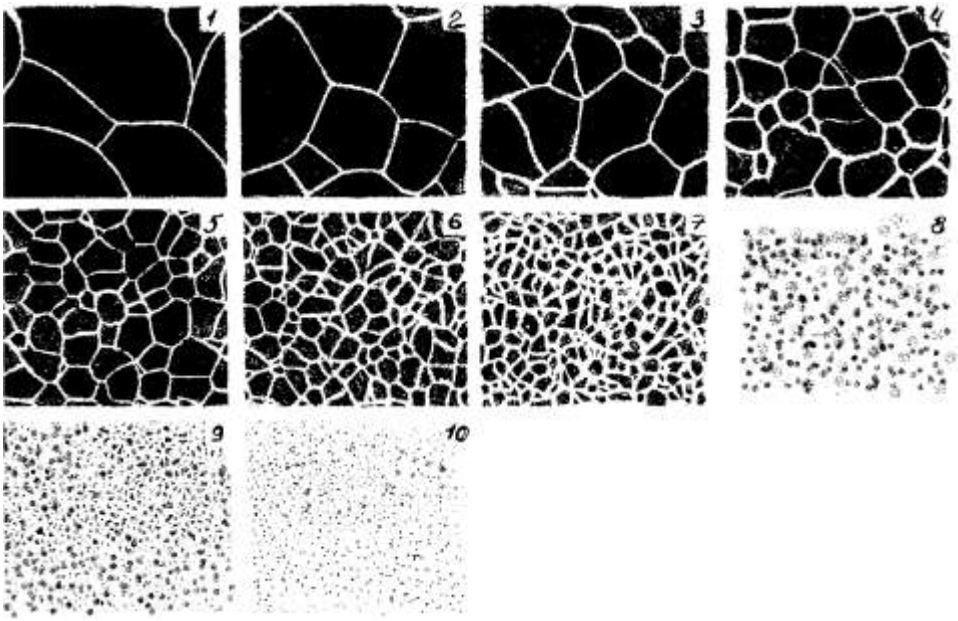
Уларга аустэнитнинг бошланғич доначалари деб айтамиз.

Аустэнитни яна қиздириш унинг доначаларини катталаштиришга олиб келади. Термик ишловда олинган доначалар ҳақиқий доначалар бўлиб ҳисобланади. Бу доначаларнинг катта ва кичиклиги фақат термик операсияга боғлиқ бўлиб қолмасдан, балки пўлатни еритиб олиш усулига ҳам боғлиқдир. Бироқ аустэнит доначаларнинг ўсиши темпиратурани ўсиши билан турли бўлади.

Кремний ва марганес пўлатга қўшилса доначаларни темпиратура ошиши билан ўсиши тезлашади. Бу пўлатларга аслида йирик доначалик пўлат деб айтилади. У пўлатларга қайновчи пўлатлар киради ва қуйидагича маркаланади Ст3КП.



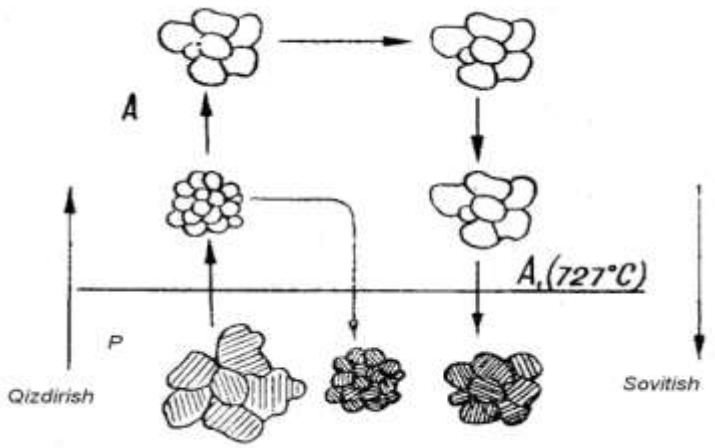
Аустэнит доначасининг ўсиши.



Пўлат доначаларининг ўлчамини аниқлаш учун шкала

Доначаларнинг асли ўлчамини /аустэнитнинг/ аниқлаш учун турли усуллардан фойдаланамиз. Масалан, кам углеродли пўлатлар учун цементациялаш усулидан фойдаланилади.

Кам углеродлик пўлатни цементациялашда қиздирилади – 950^0C гача юза қавати углеродга тўйинади ва 8 соатда евтектоиддан кейинги пўлатни ҳосил қилади, унда углерод миқдори 2-3 марта ошади. Совитилганда аустэнитдан ортиқча цементит ажралиб чиқади ва доначалар чегарасида турсимон бўлиб жойлашади. Тўла совиганда аустэнит доначасининг йирик майдалигини кўрсатади. Бу усулда тайёрланган намунани металломикроскоп ёрдамида кўрамиз ва стандарт шкала билан солиштирамиз, шу билан доначаларнинг йирик майдалигини аниқлаш мумкин бўлади.



Аустэнитни қиздиришда доначаларнинг ўзгариши.

Аустэнит 727^0C дан юқорида нуқта /$Ар_1$/ бўлганда турғун – яъни ўзгармас бўлади.

Аустэнитгача қиздирилган пўлатни, совитилса $Ар_1$ нуқтадан пастда у турғунлигини юкотади ва ўзгара бошлайди. Бундай ўзгариш аустэнитни совиб кетиши натижасида бошланади. Евтектоидлик углеродлик пўлатларда аустэнит перлитга ўтади, феррит цементит билан, яъни механик аралашма ҳосил қилади. Бунда қанча ўзгариш темпиратураси паст бўлса, ўта совитилса, шунча тез аустэнит перлитга ўтади. Бу ўзгариш деффузион ўзгариш бўлиб, углерод қайта тақсимланади, қанча совиб кетиш даражаси тез бўлса шунча деффузия просесси секинлашади, у еса аустэнитни ўзгаришини, яъни перлитга ўтишини секинлаштиради. Бундай ўзгариш қарама-қарши бўлиб, бошида совиб кетиш даражаси ошса ўзгариш маълум даражагача ошади ва сунгра камайиб боради.

3. Тоблаш

Тоблаш – термик ишловнинг натижасида қотишмаларда мувозанат емас тузилиш (структура) ҳосил бўлади. Бундай тузилишни олишда қаттиқ ҳолдаги ўзгариш рўй беради ва ўзгарувчан еритувчанликни ҳосил қилади. Унга полиморф ўзгаришдаги қаттиқ эритма деб аталади, бу қаттиқ эритма юқори температурада евтектоид реаксияси бўйича парчаланади.

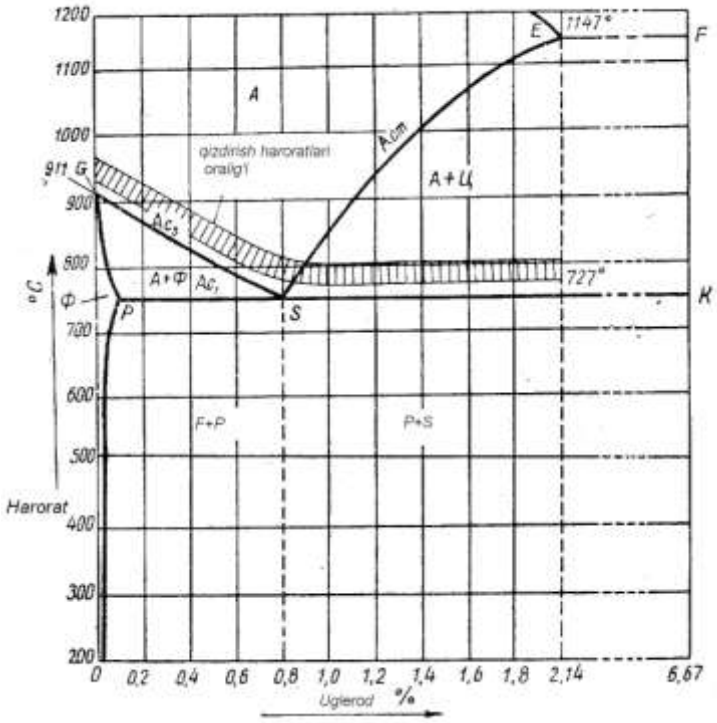
Номувозанат тузилиш олиш учун қотишмани қаттиқ холда фаза ўзгариш температурасидан юқорида қиздириш лозим, сўнгра тезда совитилади, натижада ўта тўйинган қаттиқ номувозанат холдаги эритма олинади.

Конструксион ва инструмэнтал пўлатларни тоблашдан мақсад қаттиқликни ошириш.

Тоблаш – бу термик ишлов бўлиб, унда пўлатни маълум температурагача қиздирилади ва шу ҳароратда ушлаб туриб сўнгра тезда бирорта муҳитда совитилади. Максад номувозанат ҳолдаги тузилишни олиш. Натижада тобланган намунани қаттиқлик даражаси, мустаҳкамлиги ошади ва шу билан бирга конструксион ва инструмэнтал пўлатларда пластиклиги камаяди. Тоблаш сифати қизиш тезлигига, ушлаб туриш вақтига ва совиш тезлигига боғлиқ бўлади. Асосий параметр бўлиб қизиш ва совиш тезлигидир.

Қизиш температураси – тоблаш учун критик Ac_1 ва Ac_3 углерод миқдори асосий омил бўлиб ҳисобланади.

Евтектоидгача бўлган углеродлик пўлатларни тоблашда юқориги критик нуқтадан Ac_3 дан $30 \div 50^0 C$ юқорида ва евтектоиддан кейинги пўлатларни Ac_1 критик нуқтадан $30 \div 500C$ юқорида қиздириб, сўнгра тезда бирор муҳитда совитилади

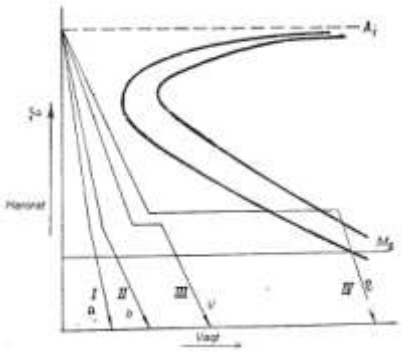


47а-расм.

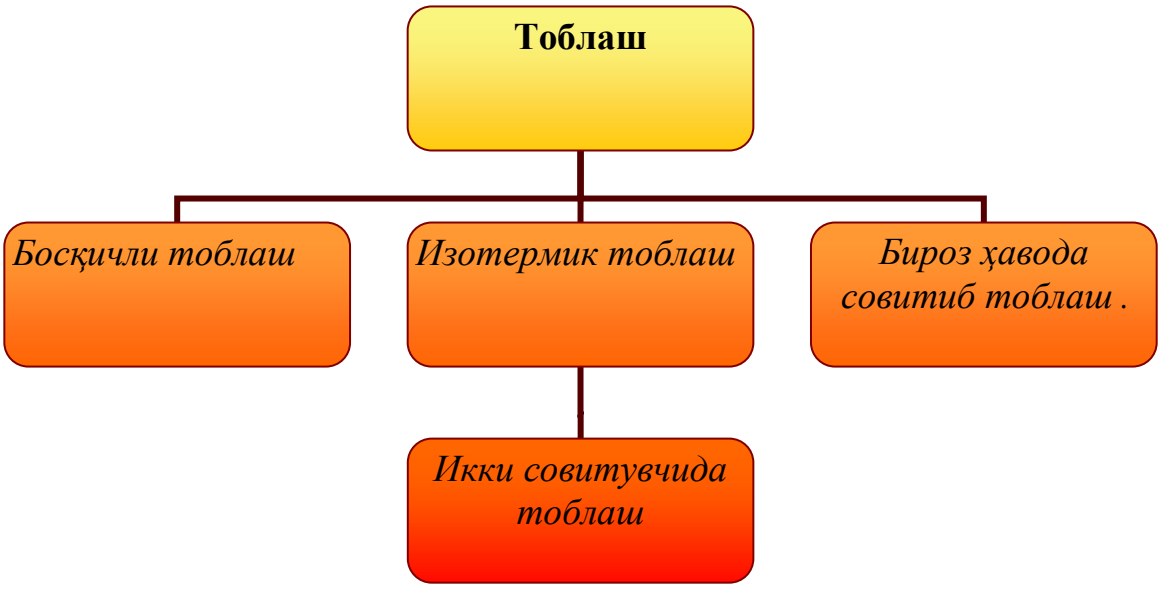
Тоблашдаги пўлатнинг қиздириш температураси.

Бир совитувчида тоблаш – оддий усул бўлиб, енг кўп тарқалган 48а-расм егри чизиқ *а* детал ёки инструмэнт тоблаш температурасига қиздирилгандан сўнг, то тўла совигунча тобловчи суюқликга ботирилади /сув, ёғ, ериган туз/.

Бу усулдан қўлда ёки механизасиялаштирилган усулда тоблашда фойдаланилади, унда деталлар автоматик ҳолда қизигандан сўнг тобловчи муҳитга – сув ёки ёғга тушади. Бу усулда тоблашнинг камчилиги детал кесим буйлаб текис совимайди, натижада термик кучланиш пайдо бўлади.



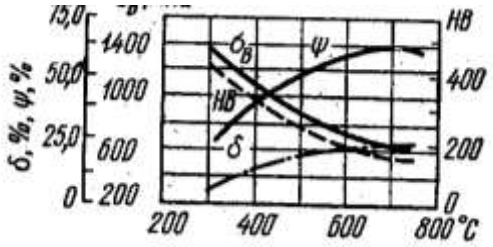
Турли усулда тоблаш схемаси: а – битта совитгичда тоблаш; б – иккита совитгичда тоблаш; в – босқичли совитиш; г – изотермик тоблаш.



4. Бўшатиш (отпуск).

Бўшатиш /отпуск/ - тобланган пўлатга термик ишлов бериш, яъни уни қиздириб критик нуқтадан Ac_1 пастда бироз шу температурада ушлаб туриб ва сўнгра совитишга бўшатиш деб айтилади. Бўшатишдан максад турғун структура олиш, ички кучланишни камайтириш, қовишқоқликни, пластикликни ошириш қаттиқлик ва муртликни пасайтиришдан иборат бўлади.

$\sigma_в$МПа



51-расм.

Бўшатиш температурасини тобланган пўлат /Ст 40/ нинг механик хусусиятига таъсири

а – Паст температурада бўшатиш – бунда тобланган пўлат 150^0C -250^0C қиздирилиб, сўнгра маълум тезликда совитилади, натижада мартэнсит кристалл панжарасидаги ички кучланиш қисман камаяди. Шу билан бирга қаттиқлиги ҳам пасаяди.

Паст температуралик бўшатиш инструмэнтал пўлатлар учун цементациядан сўнг кўпроқ қилинади.

б - Ўрта температурада бўшатиш – пўлатни 300^0C-500^0C температура оралиғида қиздириб, сўнгра бирорта муҳитда тезда совитилади ва троостит тузилишини олинади. Ички кучланиш ва қаттиқлик камаяди. Бу усулдаги ишлов пружина, рассорлар ва инструмэнталлар учун қўлланилади. Натижада қовишқоқлик ва мустаҳкамлик ошади.

в – Юқори температурада бўшатиш – пўлат 500^0C-650^0C температуралар оралиғида қиздирилиб, сўнгра тезда совитилади. Юқори температурада мартэнсит парчаланади ва юқори дисперслик механик аралашмани, яъни соорбитни ҳосил қилади (феррит-цементит билан механик аралашмасини).

Бўшатиш натижасида юмалоқ соорбит ҳосил бўлади. Нормаллаштирганда еса пластинкасимон соорбит олинади.

5. ПЎЛАТГА ТЕРМОМЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ

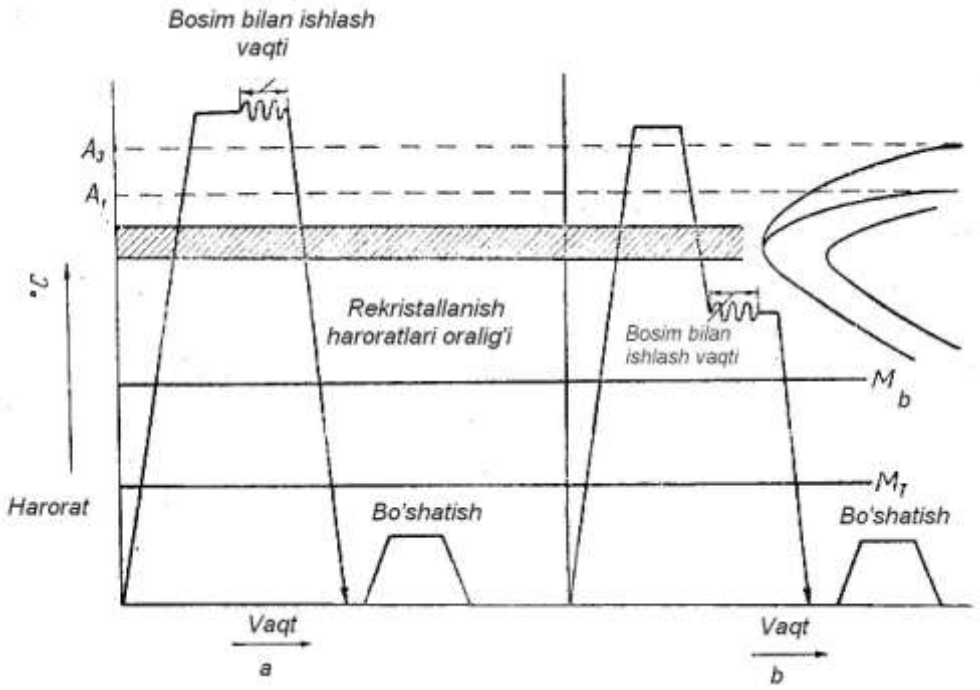
4-илова.

Термомеханик ишлов бериш – бу янги усул бўлиб, ундай ишлов беришда пўлатнинг механик хусусиятлари ошади ва (ТМИ) қисқача деб айталади. Унда аустэнит доначалари наклёп натижасида майдаланади ва сўнгра табланганда мартэнсит доначалари майда бўлиб, механик хусусияти, пластиклиги, қовушқоқлиги ошади. ТМИ да пўлатни аустэнит ҳосил бўлганча қилдириб, сўнгра деформасияланади ва тезда совитилади – тобланади.

Пластик деформасияни пўлатни қизиган ҳолда, прокатлаб, болғалаб, штамплаб ва бошқа усуллар билан босим остида бажариш мумкин.

Бу усул юқори температурали ва паст температуралига бўлинади. Юқори температурали термомеханик ишловда-/ЮТМИ/-да пўлатни $АС_3$-нуқтадан юқорида қиздириб, шу температурада деформасияланади (*20-30%* гача) ва сўнгра тобланади.

Паст температурали термомеханик ишловда пўлатни $АС_3$ дан юқорида қиздириб-аустэнит ҳосил бўлгунча ва аустэнитнинг сўнгра рекристалланиш температурасидан пастда (400-500^0C) температурагача совитилади, яъни, беқарор ҳолатга келтирилади ва шу температурада босим билан ишланади (52-расм). Бунинг натижасида (*75-90%* гача) деформасияланади ва сўнгра тобланади. Бу икки хил ишловдан сўнг паст температурада бўшатиш лозим.



52-расм.

Термомеханик ишлаш схемаси.

а. – юкори температурали термомеханик ишлаш /ЮТМИ/

б. - паст температурали термомеханик ишлаш /ПТМИ/

Оддий усулда тобланганга нисбатан термомеханик ишловда юқори даражали механик хусусияти олинади.

Паст температурали ишловда юқори кўрсатгич олиш мумкин, бунда $\sigma_в$=2800÷3300 Мпа, δ=6%. Одатдагидек тоблаб паст юмшатишдан сўнг $\sigma_в$=2000÷2200 Мпа, δ=3-4% дан ошмайди.

8.2. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Талабалар билан ҳамкорликда бинар маъруза.
Лаборатория машғулотининг режаси	1. Юмшатиш 2. Бўшатиш ва қаритишлар. 3. Тоблаш 4. Бўшатиш (отпуск). 5. Пўлатга термомеханик ишлов бериш
Ўқув машғулотининг мақсади: Пўлатларни термик ишлаш деб, шундай жараёнларга айтиладики, бунда металл ва қотишмаларини маълум температурагача қиздириб, шу температурада маълум вақт ичида ушлаб туриб, то хаво температурасига мос келгунча тез ёки секин совитилади.	
Педагогик вазифалар:	*Ўқув фаолиятининг натижалари:*

- термик ишлов натижасида металлар ва қотишмалар деярли мувозанат холатида булиши билан таништириш; - Термик ишловнинг асоси қиздириш ва совитишда фазанинг ўзгаришида эканлигини изоҳлаб бериш; - Аустэнитни яна қиздириш унинг доначаларини катталаштиришга олиб келиши ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш;	Талаба: - термик ишлов натижасида металлар ва қотишмалар деярли мувозанат холатида булиши ҳақида маълумот берадилар; - Термик ишловнинг асоси қиздириш ва совитишда фазанинг ўзгаришида эканлигини изоҳлаб берадилар; - Алюмин, титан, ванадий билан легирланган пўлатлар доначалари темпиратура 950–1000^{0}С ўзгариши билан аустэнит доначалари кам ўзгаришини тавсифлаб берадилар; - Кам углеродлик пўлатни цементациялашда қиздирилади – 950^{0}С гача юза қавати углеродга тўйинади ва 8 соатда евтектоиддан кейинги пўлатни ҳосил қилиши ҳақида тўлиқ маълумот берадилар.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Муаммоли усул, суҳбат, ақлий ҳужум, мунозара, намойиш қилиш, инсерт.
Ўқитиш воситалари	Муфел печи.Термоэлектирик пирометр.Совитиш мухитлари. Турли хил пўлат намуналари.ТК-2М, ТШ-2М туридаги қаттиқликни аниқлаш асбоби.Қисқич, секундомер ва бошқалар.
Ўқитиш шакли	Жамоа, гуруҳларда
Ўқитиш шарт-шароити	Гуруҳларда ишлаш учун мўлжалланган аудитория

Лаборатория машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Мавзуни, мақсади режадаги ўқув натижаларини эълон қилади уларнинг аҳамиятини ва долзарблигини асослайди. 1.2. Саволлар бўйича талабалар билимини ва мазмунли жавобларни долзарблаштиради. Билимларни долзарблаштириш жараёнида талабалар томонидан олинган билимларнинг камлигини эътироф қилади. 1.3. Машғулотнинг муаммоли тарзда ўтишини таъкидлайди.	Мавзуни ёзадилар ва саволларга жавоб берадилар
2-босқич Асосий (55 мин.)	2.1. Муаммоли вазифани талабаларга ўқиб беради. Муаммони шакллантиришни ташкил қилади. Таклиф этилган муаммони шакллантириш вариантларини талабалар билан биргаликда таҳлил қилади ва муҳокама қилади. Уларнинг ичидан аниқлаштирилган ва таҳрир қилинган бир вариантни танлайдилар. 2.2. Талабаларни 3 гуруҳга ажратади. Муммоли вазифани ҳал қилишни топширади. Ўқув вазифасини баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонларини тарқатади. Муаммони ҳал қилиш бўйича услубий кўрсатмаларни, кутилаётган натижаларни тушунтириб беради. Ақлий ҳужум, ғояларни танлаш ва баҳолаш, гуруҳларда ишлаш қоидаларни эслатади. Гуруҳ ишларини бошланганлигини эълон қилади. 2.3. Тақдимотни бошлашни эълон қилади. Тақдимот жараёнида жавобларни шарҳлайди. Тўғри қарорни таъкидлайди, хатоларни кўрсатади. Муаммоли	2.1. Эшитадилар, муаммони шакллантириш бўйича таклифларни киритадилар. 2.2. Гуруҳларда ишлайдилар: муаммоли вазифани ҳал қиладилар, тақдимот варақаларини расмийлаштирадилар. 2.3. Муаммоли вазифанинг натижаларини тақдимот қиладилар. Муаммони ҳал қилиш бўйича қарорлар вариантларини муҳокама қиладилар. Ўзаро баҳолайдилар. 2.4. Тинглайдилар

	вазифа ечимларини мунозара шаклида муҳокамасини ташкил қилади. Талабалар билан биргаликда жавобларни баҳолайди. Жавоблар тўлиқ бўлмаган ҳолда ўзи жавоб беради. Гуруҳларнинг ўзаро баҳолашини ташкил этади. 2.4. Якун чиқаради.	
3-босқич. Якуний (15 мин.)	3.1. Ўқув фаолиятини якунлайди. Талабалар диққатини асосий жиҳатларга қаратади. Муаммони ҳал қилиш жараёнида гуруҳлар фаолиятидаги мувофақиятларни таъкидлайди. Бажарилган ишнинг касбий фаолият учун аҳамиятини таъкидлайди. 3.2. Мустқил иш учун вазифа беради.	3.1. Тинглайдилар, аниқ-лаштирадилар. Мустақил иш учун вазифаларни ёзиб оладилар.

1-илова.

Мунозара қатнашчиларига эслатма

1. Мунозара муносабатлар йиғиндиси эмас, балки муаммо ечими услубиятидан иборат.
2. Кўп гапирмасдан бошқаларнинг сўзлашига имкон бер.
3. Мақсадга эришиш йўлида ҳиссиётларни жиловлаб, батафсил ўйлаган ҳолда сўзла.
4. Рақибларинг вазиятини ўрганиб, уларга хурмат билан мурожаат қил.
5. Рақибларинг томонидан айтилган фикрларга танқидий ва мулоҳазали ёндаш.
6. Мунозара предмети бўйича четга чиқмаган ҳолда тўғри ёндашиб гапир.

Муаммоли лабораториянинг бошқарув дастаклари

Бошловчи барча вазифаларни ўзига олади – мунозара босқичларини бошқариш, жавобларнинг асосланиши ва тўғрилигини тасдиқлаш, қўлланган термин ва тушунчаларни аниқлаш, муносабатларни тўғри қўллаш ва бошқалар. Тақдимотларнинг тақсимотини тўғри бошқариш.

Тақризчи – томонларнинг маърузаларини йўналишлар бўйича белгилаш ва тўлиқ характерда баҳолаш: долзарблиги, илмий жиҳати, мантиқийлиги ва масалаларнинг аниқ қўйилганлиги, хулосаларнинг аниқ кўрсатилиши.

Рақиб – қабул қилинган тадқиқот ўртасида рақобатчилик жараёнини шакллантиради. У фақатгина маърузачининг асосий ҳолатини танқид қилиш эмас, шу билан биргаликда, унинг айтган фикрларидан заиф ёки хато томонларини топиш ҳамда ўзининг ҳал қилувчи фикрларини таклиф қилиши ҳам мумкин.

Эксперт – барча мунозараларнинг, жумладан, мунозара қатнашчилари томонидан айтилган фикрларнинг, қилинган хулосаларнинг, таклиф ва гипотезаларнинг махсулдорлигини баҳолайди.

Мунозара регламентини ўтказиш тартиби

1. Бошловчи маъруза мавзуси ва маърузачиларнинг тақдимотларин эълон қилади.
2. Маъруза 5 минут давом этади.
3. Тақризчи – 2 минут.
4. Рақиб – маъруза мавзуси бўйича фикрларини 1-3 минут тақдим этади.
5. Жамоавий мухокама – 5-10 минут.

Эксперт варағи 1

«Ташкаятекстиль» қўшма корхонаси ип ишлаб чиқарувчи йирик корхонанинг бири ҳисобланади. Бирданига бир корхона ип ишлаб чиқариш самарадорлигини 20% пасайтирди.

Сизни ип ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг директорлар кенгашига таклиф қилдилар ва *“Яширинча келишувда ип ишлаб чиқаришнинг пасайиши ”* бўйича эксперт бўласиз.

1. Сиз ушбу стратегияни тақдим этишингиз керак.
2. Мавжуд шароитда уни қўллаш имкониятини баҳолайди.
3. “Ташкаятекстиль” корхонасининг кейинчалик маҳсулот ишлаб чиқариш тўғрисида ўз ечимингизни таклиф этинг.

Ушбу стратегияни ижобий ва салбий томонларини “Т-схема”си асосида ифодаланг.

Муҳокама ва хулосалар чиқариш учун саволлар

1. Қандай термомеханик усулларини биласиз?
2. Нима учун термомеханик ишлов берилади?
3. Термомеханик ишловда нима учун механик хусусият ўзгаради?

4-илова.

Баҳолар мезони ва кўрсаткичлари жадвали

Доклад қилувчилар	Докладдаги маълумотнинг тўлиқлиги 60%	Ахборотнинг янгилиги 15%	Ахборотни тасвирлашда воситаларнинг ишлатили-ши 15%	Регламент 10%	Жами
1					
2					
3					
4					

Опоннентлар	Докладга қилин-ган қўшимчалар 40%	Мунозарада қатнашганлиги 20%	Саволлар		Жами
			Миқдори	Сифати	
1					
2					
3					

Дискуссия қатнашчилари	Саволлар (0,1 ҳар бири учун)	Мақсадлилиги (0, 3)	Қўшимчалар (0,2 ҳар бири учун)	Жами
1				
2				
3				

5-илова.

“Инсерт усули”

Инсерт - самарали ўқиш ва фикрлаш учун белгилашнинг интерфаол тизими ҳисобланиб, мустақил ўқиб-ўрганишда ёрдам беради. Бунда маъруза мавзулари, китоб ва бошқа материаллар олдиндан талабага вазифа қилиб берилади. Уни ўқиб чиқиб, «V; +; -; ?» белгилари орқали ўз фикрини ифодалайди.

Матнни белгилаш тизими

(v) - мен билган нарсани тасдиқлайди.
(+) – янги маълумот.
(-) – мен билган нарсага зид.
(?) – мени ўйлантирди. Бу борада менга қўшимча маълумот зарур.

Инсерт жадвали

Тушунчалар	**V**	**+**	**-**	**?**
Юмшатиш				
Тоблаш				
Бушатиш				
Нормаллаш				

6-илова.

Муаммоли саволлар

1. Юмшатиш нечта турга бўлинади ва ундан мақсад нима
2. Тоблашни амалга ошириш учун қандай жараёнлар амалга оширилади

9-мавзу.	**Химико-термик ишлов бериш усуллари. Цементациялаш, азотлаш, цианлаш, борлаш, хромлаш.**

9.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 4 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Муаммоли маъруза..
Маъруза машғулотининг режаси	1. Цементациялаш 2. Азотлаш 3. Сианлаш 4. Борлаш 5. Алитерлаш, силисийлаш, хромлаш
Ўқув машғулотининг мақсади: Химико - термик ишловда кимёвий усул ва термик таъсир этиш натижасида пўлатнинг юза қавати таркибини, тузилишини ва хусусиятини ўзгартиришга айтилади. Химико-термик ишлов натижасида юза қаватнинг қаттиқлиги, едирилувчанлиги ва коррозияга бардошлиги ошади.	
Педагогик вазифалар: - Химико-термик ишловда тўйинтурувчи элемент механик аралашма ҳосил қилиши мумкин эмаслиги билан таништириш; - Цементциялаш - химико-термик ишлов бўлиб, унда пўлатнинг юза қавати диффузион усулда юқори температурада углеродга тўйинтирилишини изоҳлаб бериш; - Азотлаш - бу усулда деталларнинг юза қаватининг қаттиқлик даражаси, едирилишга бардошлилиги кескин ошиши ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш.	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Азотланган юза тоза темир ёки кам углеродли пўлатларда қаттиқлик даражаси юқори булмаслиги ҳақида маълумот берадилар; - Сианлиш ёки /нитроцементациялаш/ - химико-термик ишлов бўлиб пўлат деталнинг сиртқи қатламини бир вақтда углерод ва азотга тўйинтиришга айтилиши изоҳлаб берадилар; - Диффузион метализасиялаш химико-термик просесс бўлиб, унда пўлатнинг юза кавати турли металларга тўйинтирилиши ҳақидаги тўлиқ маълумот берадилар.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Муаммоли, фикрлар ҳужуми
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, металл пластенкалар, визуал материаллар, доска, бўр
Ўқитиш шакли	Фронтал
Ўқитиш шарт-шароити	Жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (5 мин.)	1.1. Мавзу, мақсад ва маъруза режасини маълум қилади. Ўқув машғулотининг натижалари билан таништиради. Мазкур машғулот муаммоли маъруза тарзида ўтишини эълон қилади.	1.1. Эшитадилар ёзиб оладилар.
2-босқич Асосий (65 мин.)	2.1. Муаммони ҳал қилишдаги изланувчанлик фаолиятида талабалар билимини етарлилигини аниқлаш учун аввалги мавзулар бўйича тезкор савол-жавоб ўтказади. 2.2. Нима деб ўйлайсиз, Металларни химико-термик ишловда тўйинтурувчи элемент механик аралашма	2.1. Саволларга жавоб берадилар. 2.2. Муаммони ёзиб оладилар. 2.3. Ўз ечимларини таклиф этадилар, кўргазмалардан

	ҳосил қилиш нима беради? Муаммони биргаликда ҳал қилишни таклиф этади. 2.3. Талабалар фаоллигини ошириш мақсадида “ақлий ҳужум”дан фойдаланишни таклиф этади. Ҳар қандай фикр қўллаб-қувватланади. 2.4. Муаммонинг муҳокамасини ташкил этади. Бунинг учун ҳал қилинадиган кичик муаммолар аниқланади. 1) ўқитувчи маслаҳатчи – арбитр вазифасини ўтайди. 2) қўшимча саволлар беради. 3) жавобларга изоҳ беради, хулоса қилади, ўзаро баҳолашни ташкил этади. 4) фикрлар ичидан энг мақбулини танлайди, шарҳлайди, талабани рағбатлантиради. Мавзу бўйича олинган билимларни текшириш мақсадида доскага савол ёзади ва жавоб беришни сўрайди. Айниқса “фикрлар ҳужуми”да иштирок этмаган талабалардан кўпроқ сўрашга ҳаракат қилади.	Мисоллардан фойдаланиб жавоб берадилар. Жавоб берадилар.
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Ўқув фаолиятига якун ясайди, эришилган натижаларни умумлаштиради. Энг яхши фикрларни баҳолайди.	Эшитадилар, мустақил иш учун вазифаларни ёзиб оладилар.

Ўқув материаллари

1. Цементациялаш

1-илова.

Химико - термик ишловда кимёвий усул ва термик таъсир этиш натижасида пўлатнинг юза қавати таркибини, тузилишини ва хусусиятини ўзгартиришга айтилади.

Химико-термик ишлов натижасида юза қаватнинг қаттиқлиги, едирилувчанлиги ва коррозияга бардошлиги ошади.

Химико-термик ишлов машинасозликда кенг тарқалган, чунки у машиналарнинг иш муддатини кескин оширади. Бу усулда турли шаклдаги ва ҳар хил ўлчамдаги деталларга ишлов бериш мумкин.

Химико-термик ишлов ёрдамида юза қаватнинг кимёвий таркиби ўзгаради ва унинг ички қавати ўз хусусиятини сақлаб қолади.Пўлат ва қотишмалар кимёвий актив ҳолда бўлган углерод, азот, кремний, хром, бор ва бошқа элементлар билан юза қавати тўйинтиради. Химико-термик ишлов уч асосий турга бўлинади: дисосиасияда тўйинувчи элементни актив-аттамалар ҳолида олиниши натижасида темирнинг юзига азот ва углерод сингиб бирикма ҳосил қилади

$$2HX_3 \leftrightarrow 2H+3X_2; \quad CH_4 \leftrightarrow C+2H_2 \text{ ва } FeH,\ Fe_3C$$

Абсорпсия - бу просессда металл сирти эркин атомларни ютишдан иборат бўлади.

Диффузия - атомларни металл сиртидан ичкарисига киритишдан иборат. Температура ва металнинг тўйинувчи элемент билан мулоқотда бўлиши лозим. Диффузияда тўйинувчи элемент асосий металл билан бирикиб кимёвий бирикма ёки қаттиқ эритма ҳосил қилади.

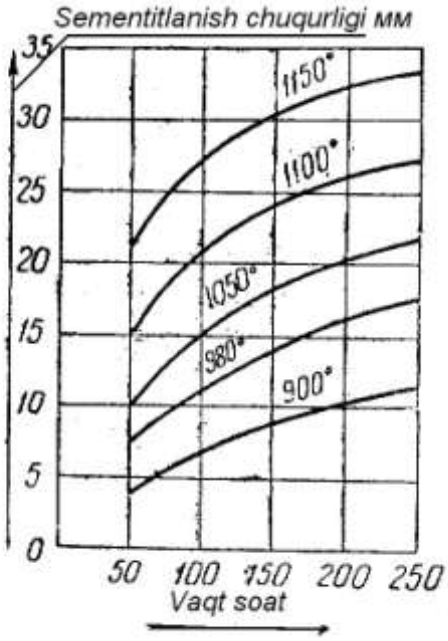
Химико-термик ишловда тўйинтурувчи элемент механик аралашма ҳосил қилиши мумкин емас. Туйинтирувчи элементнинг юза қаватига сингиши пўлатнинг, легирловчи элементларнинг таркиби ва миқдори, шу температурада тўйиниш даврига боғлиқ бўлади.

Техникада цементациялаш кўп ишлатилади, унда юза қавати углеродга тўйинтирилади, сианлащда еса углерод ва азотга, борлашда борга, алитиралашда алюминга ва бошқа элементларга.

Цементциялаш - химико-термик ишлов бўлиб, унда пўлатнинг юза қавати диффузион усулда юқори температурада углеродга тўйинтирилади.

Цементация юза қаватининг қаттиқлигини оширади, едирилувчанлиги камаяди. Кўпроқ ишқаланишда ишлайдиган деталлар цементацияланади - тишлик ғилдираклар, поршэннинг бармоқлари, тақсимловчи ўқлар. Асосан семетасиялашда кам углеродли пўлатлар ишлатилади (0,1-0,3% С), яъни қуйидаги маркалар 10, 15, А12, А20, Ст3, 15Х, 25ГМ ва бошқалар.

Цементацияланганда пўлатда углероднинг миқдори *0,2-0,3%* дан 1-1,2% гача ошади ва цементациялаш чуқурлиги 0,5-2,5 мм гача бўлади.



Семэнтсиялаш чуқурлигининг температура ҳамда вақтга қараб ўзгаришини кўрсатувчи егри чизиқ.

Детал хром, никел, молибдэнли пўлатдан ясалган карбюризатор еса 65% - писта кўмир, 23%-кокс, 12% - барий карбанатидан иборат бўлади.

Цементацияланганда детални ҳавосиз углеродловчи қаттиқ, суюқ, ёки газ ҳолидаги муҳитда *930^{0}С-950°С* да қиздирилади ва шу температурада бир неча соат давомида ушлаб турилади, сўнгра секин совитилади. Сўнгра нормаллаштирилгандан кейин, тоблаб, бўшатиш лозим.

Углеродга тўйинтирувчи муҳ

ит бўлиб карбюризаторлардан қаттиғи (писта кўмир, карбонатлар) суюғи еса майда деталларни цементациялашда ишлатилади. Натрий карбонат 75-85% - (Na_2CO_3) 10-15%; натрий хлорид (NaCл), кремний карбидини суюқлантирилган тузли ваннада бажарилади.

$$2Na_2CO_3+CuCONa_2CuO_2+Na_2O+2CO+C$$

Бу реаксияда ажралиб чиққан актив углерод пўлат деталнинг устки қатламига сингади.

Газ ёрдамида цементацияланганда герметик ёпилган печнинг ичига цементацияланувчи детални қўйиб унга утлеродлик газни бериб қиздирамиз, унда:

$$2CO=CO_2+C$$

Бундай реаксияни олиш учун метан CH_4, етан C_2X_6, пропан C_3H_8, бутан C_4H_{10} лардан фойдаланилади.

2. Азотлаш

Азотлаш - бу усулда деталларнинг юза қаватининг қаттиқлик даражаси, едирилишга бардошлилиги кескин ошади.

Азотланган юзанинг қаттиқлик даражаси семетасияланганга нисбатан юқори бўлади, *400^0C-600°C* температурада ҳам ўз қаттиқлигини сақлаб қолади, цементацияланган деталлар еса мартэнсит тузилишни 200-250°С гача сақлайди.

Кўпроқ азотланувчи деталлар легирланнадиган пўлатдан тайёрланади. Таркибида алюмин, хром, титан бўлади ва қуйидаги маркалар 40Х, 18ХГТ, 40ХНМА ва бошқалар ишлатилади. Азотлашдан олдин пўлат деталнинг механик хусусияти яхшиланади, яъни тобланиб юқори температурада бўшатилади. Азотланган юза чуқурлиги 0,2-0,6 мм гача бўлади. Яхши жилвирланади ва полировкаланади. Тишлик ғилдираклар, тирсакли ўқлар, штамплар азотланади.

Азотлаш натижасида деталларнинг ўлчамлари бироз ошади, шунинг учун қайта-қайта жилвирланилади ва 0,02-0,03 мм юзадан олинади.

Азотлаш одатда аммиак муҳитида бажарилади. *500^0C-600°C* парчаланиб темир билан бирикиб нитритни ҳосил қилади FeH

$$2HX_3O2H+6Х$$

Ёпиқ идишда азот юқори температурада пўлат деталнинг юзига сингади ва темир билан бирикади, темир нитридни ҳосил қилади. Легирланган пўлатларда, хром, молибдэн, никелъ волъфрамлар билан бирикиб улар хам нитридни ҳосил қилади. Қаттиқлик даражаси кескин кўтарилади ҲРС -70.

Кўп углеродлик конструкиион пўлатларда азотлаш коррозия бардошлигини оширишда хизмат қилади.

Азотлаш 500-520°С температурада 24-60 соатгача чўзилади.

Азотланган юза тоза темир ёки кам углеродли пўлатларда қаттиқлик даражаси юқори булмайди.

$$ҲВ=300-350$$

Шунинг учун, ўрта углеродлик ва легирланган (Ср, Мо, АИ билан) пўлатлар юқори қаттиқликка ва едирилишга бардош беради ва яхши азотланади. Чунки, юқорида айтилгандек легирланган пўлатларда /элементлар/ юқори температурада яхши нитридлар аралашмасини ҳосил қилади, у еса дислокасияларнинг ҳаракатига тўсинлик қиади ва қаттиқлик ражасини оширади.

Легирловчи А1 муртликни кескин ошириб юборади, шунинг учун купрок Мо-0,2-0,4%, Сг-1-3%, В-л-л,2% бўлган яхши азотланади.

Коррозияга бардошликни ошириш учун углеродлик пўлатлар зотланса яхши натижа беради ва бу просесснинг давом этиш вақти10-15 минутдан 3-6 соатгача давом этади.

Азотлаш даврини 2-3 марта сартириш учун ионли азотлашдан фойдаланилади. Бу просесс суюлтирилган азотлик муҳитни ажарилади ($НХ_3$ ёки $Н_2$), ишлов берилаётган детални нисбий электрод-катодга бириктирилади. Анод бўлиб /контейнер/ идиш хизмат қилади.

Контейнер ва детал орасида электр сунувчи заряд хосил булиб, газнинг ионлари катодни бомбардимон қилади ва детал азотга туйинади.

Суюқ муҳитда азотлашга тэнифер-просесс деб айтилади. Бу усул 570°С температурада ва 0,5-3,0 соат оралиғида суюк сианли тузлар мухитида бажарилади, туз таркибида 40% -КСНО ва 60% - НаСН, 45% - $На_2СО_3$ ёки 55% карбамид $(НН_2)_2СО$ ва 45% - $На_2СО_3$ бўлади. Улар орасидан куруқ ҳаво ўтказилади.

2-илова.

Тузлар титандан тайёрланган маҳсус идишларда еритилади. Температура паст бўлгани учун сианли тузларни парчаланиши натижасида ҳосил бўлган азот пўлатни.

Пўлат юзасидан юпка /7-15мкм/ карбонитдирлик $(ФеМ)_{2-3}$ (Н,С), бирикма ҳосил бўлади, у едирилишига ва чидамлиликка бардош беради. Бу юзани остида азотнинг α-темирдаги қаттиқ эритмаси бўлади ва ошиқча аустэнит γ-фаза. Умумий қалинлиги 0,15÷0,5 мм тенг. Деталнинг ўлчамлари деярли ўзгармайди. Шу усулда тирсакли вал, тишлик ғилдирак, штамп пресслар тайёрланади.

2. Сианлаш

Сианлиш ёки /нитроцементациялаш/ - химико-термик ишлов бўлиб пўлат деталнинг сиртқи қатламини бир вақтда углерод ва азотга тўйинтиришга айтилади. Натижада пўлат деталнинг юзасини қаттиқлиги оширилади ва едирилиши камайтирилади. Бу операсия ериган сианлик тузлар мухитда *820°-860°С* бажарилади сианлаш чукурлиги еса 0,3мм паст температуралик бўлиб, 0,5-1,5 соат давом этади. Сунгра ваннадан чиққан детал паст температурада тобланади /180°-200°С/. Термик ишловдан сўнгра цементацияланган ҲРС=58-62 га тенг бўлади.

Паст температурали сианлаш-ўртача углеродлик ва тез кесувчи пўлатдан тайёрланган инструмэнтлар учун бажарилади.

Сианланган юза цементацияланганга нисбатан едирилишга кўпрок бардош беради.

Юқори температурада сианлаш /930°-960^0/ 1,5-6 соатгача давом этади, 0,5-2 мм диффузион чуқурликга эга бўлади, совитилгандан сўнг тобланади, натижада доначалар майдонланади ва паст температурада бўшатилади.

3-илова.

Сианлаш просесси - цементацияга нисбатан осонроқ ва деталнинг шакли кам ўзгаради, едирилишга, коррозияга бардошлилиги кескин ошади. Камчилиги-киммат ва заҳарли тузлар билан ишлаш кераклиги.

4. Борлаш

Борлаш - химико-термик ишлов бўлиб, юза каватини борга тўйинтиришга айтилади. Бунинг учун детал борлиқ мухитда /бура, уч ҳлорлик бор, *850°C-950°C* да 2-6 соат қиздирилади. Борлашда кам ва ўртача углеродлик пўлатлар ишлатилади/. 20,40, 40Х; ЗОХГС ва бошқалар. Борланувчи юза қалинлиги 0,1-0,2 мм бўлиб, юқори қттиқликка эга, едирилмайди, айниқса кумлик муҳитга, коррзияга, бардошлиги. Бу усулда турли муҳим деталларга ишлов берилади, нефт насосларга, штамплар пресформалар ва бошқаларга. Борланган деталларни турғунлиги 2-10 мартагача ошади.

Диффузион метализасиялаш химико-термик просесс бўлиб, унда пўлатнинг юза кавати турли металларга тўйинтирилади (алюмин, хром, руҳ ва бошқалар). Юза қаватни иффузия ёрдамида бошқа металлар билан туйинтирганда уларнинг қаттиқ эритмаси ҳосил бўлади, шунинг учун у углерод ва азотга нисбатан кийинроқ диффузияланади.
Пўлатнинг юза қаватини диффузион метализасиялаш 700-1400°С температурада қуйидагича бажарилади:

1. Қаттиқдиффузион метализасиялашда метализатор бўлиб, ферроқотишма ишлатилади: феррохром, ферросилсий, ферроалюминий ва бошқалап, унга аммоний хлор ($НН_4Сл$) қўшилади. Металлизатор, ҲСл ёки $Сл_2$ билан бирикиб хлорнинг учинчи металл билан бирикмасини ҳосил қилади, эркин атом металл юзасига сингади (масалан А1С1з, $СрСл_2$).

2. Суюқ, диффузион метализасияда детални энгил еритувчан, металлни ериган ҳолдагисига рух ёки алюминга ботирилади.

3. Газ ёрдамида диффузион металлизасияда турли металларнинг хлоридлик бирикмалари муҳитига бажарилади

4. Алитиришлар - бу усулда миқори 0,1-0,2%С лик пўлатнинг юза қаватини алюминга тўйинтирилади. Алитирилиш температураси 700^0C-$1100°C$ бўлиб, унинг қалинлиги 0,2-1мм тенг бўлади. Бунинг натижасида чўян ва пўлат деталнинг юза қаватининг олов бардошлиги ошади, яъни юқори температурада ҳам оқсидланмайди.

Деталнинг сиртқи қтлами қаттиқ, суюқ ва газ мухитда диффузион алюминланиши мумкин. Деталнинг сиртида алюминнинг консэнтрасияси 30% гача бўлади.

Диффузион алюминийланадиган деталлар жумласига, клапонлар, термопара копчути, печ арматураси, форсункалар киради.

а) Газ мухитда диффузион алитиришлада деталлар махсус, ротортага ферроалюмин кипиги аралашмасида бўлиб унинг орасидан хлор ёки водород утказилади 2 соат давомида 980°С да деталнинг юза каватида $Fe_2Ал_5$ дан иборат бўлиб қолади унинг қалинлиги 0,45 мм тенг бўлади.

5. Алитерлаш, силисийлаш, хромлаш

Бу просессда детал суюлтирилган алюминлик ваннада 750^0C-800^0C 1 соат ушлаб турилади, бунда деталнинг 0,3 мм қалинлигидаги сиртқи қатлами алюминга тўйинади, суюлтирилган алюминлик ваннага 6-8% темир кириндиси ҳам қўшилади.

5. Диффузион хромлаш - бу просессда деталнинг юза қавати хромга туйинтирилади. Натижада пўлат ва чўян деталарнинг коррозияга, оловга, ейилишга чидамлиги ошади. Деталлар уч ҳил ухитда - қттик, суюқ мухитда диффузион хромланиши мумкин. Ҳромланган деталларга пар турбиналари ва агрессив мухитда ишловчи насослар киради.

Диффузион кремнийланиш - /силисилаш/. Бу усулда ҳам чўян ва пўлат деталларнинг олов, коррозиябардошлигини оширилади. Қаттиқва газ мухитда кремнийланиш мумкин.

Газ ҳолидаги герметик беркитилган ретортага ферросилсий ёки корборунд /СиС/ кукуни солиниб, *950^{0}С-1000°С* гача қиздирилади.

Қаттиқ ухитда еса диффузион ремнийлашда 75% - ферросилсий ва 25% - шамотдан иборат аралашма ишлатилади.

Деталлар маҳсус яшикка жойлаштириб узоқ вақт *1100°С-1200°С* қиздирилади, агарда 4 соат сақланса 0,1мм қалинликдаги юза қавати кремнийлашади.

Газ муҳитда диффузион кремнийлаш - бу усулда детални гарметик ёпиладиган реторталарга солиб махсус печларда *1100°С-1200°С* қиздирилади.

Ретортага детал билан солинган ферросилсий ёки корборундга /СиС/ кукуни орасидан хлор ўтказилади ва у реаксияга кириб кремний хлоридни $СиСл_4$ ҳосил қилади. $СиСл_4$ детал юзаси билан туташиб кремний ажралиб чиқиб детал юзига сингади.

1-илова.

Асосий тушунчалар.

Абсорпсия, Диффузия, Цементциялаш,Азотлаш,Сианлиш ёки /нитроцементациялаш/, Сианлаш просесси, Борлаш,Диффузион метализасиялаш, Алитиришлар, Диффузион хромлаш ,Диффузион кремнийланиш.

2-илова.

Гуруҳ билан ишлаш қоидалари

Ҳар бири ўз шерикларининг фикрларини хурмат қилишлари лозим;

Ҳар бири берилган топшириқлар бўйича фаол, ҳамкорликда ва масъулият билан ишлашлари лозим;

Ҳар бири ўзларига ёрдам керак бўлганда сўрашлари мумкин;

Ҳар бири ёрдам сўраганларга кўмак беришлари лозим;

Ҳар бири гуруҳни баҳолаш жараёнида иштирок этишлари лозим.

“Синквейн” (5 қатор) техникаси

Мақсад – категорияга характеристика бериш

Синквейн схемаси:

1–қатор – тушунча
2-қатор – тушунчани тавсифловчи 2 сифат
3-қатор – ушбу тушунча вазифалари тўғрисидаги 3 та феъл
4-қатор – ушбу тушунча моҳияти тўғрисидаги 4 сўздан иборат сўз сўз бирикмаси
5-қатор – ушбу тушунча синоними.

4-илова.

Ўқув топшириқлар

1-гуруҳ

1. «Чўзилиш», «Сианлиш ёки /нитроцементациялаш/» тушунчаларига синквейн тузинг.
2. Жадвалдан фойдаланиб тўлиқ Сианлиш таркибини таққосланг:

Тўлиқ деформация таркиби	Қандай таркибга эга	Қандай ҳосил бўлади	Қандай аниқланади	Графикда қандай тақсимланади	Асосий устувор томонлари	Асосий камчиликлар

2-гуруҳ

1. «Диффузион кремнийланиш» тушунчаларига синквейн тузинг.
2. Жадвалдан фойдаланиб Диффузион кремнийланиш олинган натижаларни таққосланг:

Таркиб	Олиниш босқичлари	Функцияси (вазифаси)	Ишлатилиши
Чидамлилик			
Кўп муддатга чидамлилиги			
Даврли қолдиқ деформация миқдори			

3-гуруҳ

1. «Азотлаш » тушунчаларига синквейн тузинг.
2. Жадвалдан фойдаланиб азотлаш кўрсаткичини таққосланг:

Кўп маротаба чўзилишдаги кўрсаткичи	*Аниқлаш асбоби*
Умумий	
Азотлаш	

4-гуруҳ

1. “ Суюқ мухитда диффузион алюминлаш ” тушунчасига синквейн тузинг.
2. Жадвалдан фойдаланиб диффузион алюминлаш тушунчасига тавсиф беринг:

	Сўзнинг моҳияти	Аҳамияти	Таъсир қилиш муддати	Камчилиги	Афзаллиги	Асосий белгилари	Асосий фарқлар
диффузион алюминлаш							
Суюқ мухитда диффузион алюминлаш							

1-илова.

баҳолаш жадвали

Гуруҳ	Жавобларнинг тўлиқлиги, аниқлиги (1.0)				Кўргазмалилик (0,5)				Ҳар бир гуруҳ аъзосининг фаоллиги (0,5)				Умумий баллар йиғиндиси
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(2,0)
1													
2													
3													
4													

Алоҳида тест ишлаш 1 балл.

Назорат саволлари.

1. Химико-термик ишлов термик ишловдан нима билан фарқланади?
2. Нима учун пўлатлар цементацияланади, азотланади?
3. Цементациялаш температураси нечага тенг бўлади?
4. Нитросеметасия қандай бажарилади?
5. Цементацияланишдан сўнг нима учун термоишлов берилади?

10-мавзу.	Юза қаватини пухталаш. Пўлатларнинг юзасини тоблаш, индукцион қиздириш, электролитли тоблаш.

10.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Муаллифлик маърузаси
Маъруза машғулотининг режаси	1. Пластик деформасия 2. Электролитда 3. Индуксион қиздиришда 4. Газ алангасида тоблашда **5**. Пўлатларни юзасини тоблаш 6. Легирланган пўлатларга термик ишлов бериш асослари 7. Совитиш тезлиги
Ўқув машғулотининг мақсади: Ишқаланишда ишлайдиган деталларнинг ўзаги юмшоқ ва юза қавати қаттиқ бўлиши учун шу намунанинг юза қавати тобланади. Юза қаватининг қаттиқлигини оширишни уч тури бор: юза қаватни тоблаш, пластик деформасиялаб ва юқорида кўрилган химико-термик ишлов билан.	
Педагогик вазифалар: - пўлат деталларнинг юза қаватини кислород асетилэн ёрдамида қисқа вақт ичида қиздирилади, унда деталнинг ўзаги критик нуқтагача қизиб ололмайди ва шунинг учун юза қаватда доначаларнинг тузилиши ўзгариш хусусияти билан таништириш; - Индуксион тоблашда тўла автоматлаштириш мумкин ва шу усулда тобланган деталлар бевосита аланга билан туташмайди, пўлатнинг таркибидаги углерод куймайди-камаймайди тўшунчалари ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Пластик деформасияни изоҳлайди; - Легирланган пўлатларга термик ишлов бериш асослари ҳақидаги маълумотларни беради; - Совитиш тезлиги термик ишловда аустэнитнинг турғунлигини айтиб беради; - Тоблангандан сўнг тез кесувчи пўлатлардан тайёрланган намуналарни бўшатиш ҳақидаги маълумотларни айтиб беради; - Индуксион тоблашда тўла автоматлаштириш мумкин ва шу усулда тобланган деталлар бевосита аланга билан туташмаслиги ҳақида изоҳ беради; - Юқори частоталик ток билан юза тоблаш қурилмаси схемасини тушунтириб беради.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Муаллифлик, ақлий ҳужум, тезкор савол-жавоб, инсерт, тест
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, визуал материаллар, доска, бўр
Ўқитиш шакли	Фронтал, гуруҳ, индивидуал
Ўқитиш шарт-шароити	Намунадаги аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (5 мин.)	1.1. Мавзу, мақсад, ўқув машғулотининг натижалари ва машғулот режасини маълум қилади. 1.2. Талабаларга жуфтликда ишлашни–ўйлашни ва мазкур дарснинг хусусиятига, унинг муаммоларига эътибор қаратишни таклиф этади.	Ёзадилар. Топшириқни бажарадилар.
2-босқич. Асосий (60 мин.)	2.1. Талабалар билимини фаоллаштириш мақсадида блиц-сўров ўтказади. Қуйидаги саволлар билан мурожаат қилади. -Юқори частоталик ток билан юза тоблаш қурилмаси схемасини тушунтириб беринг?	Эшитадилар, жавоб берадилар. Ёзадилар. Ёзадилар, ўйлаб мунозарага

	-унинг хусусияти нимага боғлиқ? -Совитиш тезлиги термик ишловда аустэнитнинг турғунлигини айтиб беринг? 2.2. Бу ва бошқа саволларга жавоб топиш мақсадида саволларни атрофлича ёритиб беради. 2.3. Асосий тушунчаларга изоҳ бергандан кейин, Пластик деформасияни бўйича қуйидаги саволларни ўйлаб кўришни таклиф этади. -бир даврли эгилиш деформациясига нималар киради? -бир даврли эгилиш деформациясига таъсир этувчи омиллар нима? -Легирланган пўлатларга термик ишлов бериш асослари ҳақидаги маълумотларни беринг. “Ақлий ҳужум” техникасини қўллаган ҳолда мунозарани ташкил этади. Жавоблар ичидан энг оптимал вариантлари олинади. 2.4. Индуксион тоблашда тўла автоматлаштириш мумкин ва шу усулда тобланган деталлар бевосита аланга билан туташмайди, пўлатнинг таркибидаги углерод куймайди-камаймайди тўшунчалари ҳақидаги тўлиқ маълумотни беради.	тайёрланадилар. Ўз фикрларини билдира-дилар. Эшитиб, ёзиб оладилар
3-босқич. Якуний (10 мин.)	3.1. Машғулотга якун ясайди, хулосалар чиқаради. Мунозара натижаларини эълон қилиб, фаол иштирокчиларни рағбатлантиради. Олинган илимнинг келажакдаги касбий фаолиятда аҳамиятини тушунтиради. 3.2. Мустақил иш учун қуйидаги саволларга жавоб беришни топширади.	Эшитадилар. Саволлар берадилар.

Визуал материаллар

1. Пластик деформасия **1-илова.**

Пластик деформасия - ёрдамида деталларнинг юза қаватининг қаттиқлигини ошириш прогрессив усул бўлиб ҳисобланади ва металнинг юза қавати хусусиятини ўзгартиради. Бу усулда деталнинг юза қаватини пластик деформасиялаб, ролик ёрдамида босим билан шу юзасининг қаттиқлик даражаси оширилади. Бундан ташқари майда диаметр 0,2-1,5 мм га тенг бўлган пўлат, чўян шарчалари махсус пуркагич ёрдамида деталънинг юзига босим остида сепилади. Майда шарчалр детал юзига урилиб юзида пластик деформасия ҳосил қилади. Натижада шу юзада наклёп ҳодисаси рўй беради ва деталнинг қаттиқлиги ошади. Бу усулда ишлов берилган пуружиналар тирсакли валларнинг иш муддати бир неча маротаба ошади. Пластик деформасиялаб деталнинг юза қаттиқлигини оширишда яна ролик ёрдамида наклёп ҳосил қилинади айланиш натижасида бажарилади юзаси ўзгармайдиган деталларга ишлов беришда. Роликллар махсус легирланган пўлатдан тайёрланиб У10А, У11А, У12А тобланади. Айланувчи детал юзига катта босим билан ботирилган роликлар деталнинг айланишнинг тескари тарафига ҳаракат қилиб юзадаги доначаларниг пластик деформасиялайди ва шу юзанинг қаттиқлик даражаси кескин ошади. Бу усул арзон, осон ва унумдор бўлгани учун машинасозликда кенг қўлланилади.

2. Электролит

Электролитда - тоблашда доимий токни 5-10% калъсийлик соданинг сувдаги эритмаси орқали ўтказиш натижасида бажарилади. Бунда деталъ катод вазифасини бажариб унинг юзасида майда водород пуфакчалари ҳосил бўлиб, электр токи ўтишга қаршилик кўрсатади ва катод қаттиқ қизиб кетади. Ток бериш тўхташи билан пуфакчалар ёқолиб, детал сув билан тўқнашиб тобланади. Бу усулда автомабилъ ва тракторларнинг клапанларининг стержэни тобланади.

3. Индуксион қиздириш

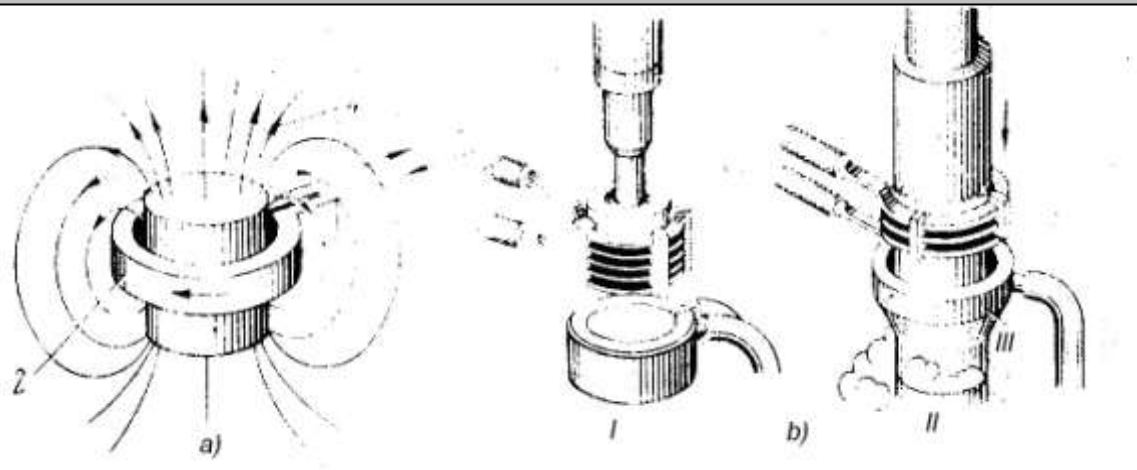
Индуксион қиздиришда – юқори частоталик токдан фойдаланилади. Бу усул кўп тарқалган, чунки арзон ва қисқа вақт ичида кўп миқдорда деталнинг юза қаватини тоблаш мумкин.

Индуксион тоблашда тўла автоматлаштириш мумкин ва шу усулда тобланган деталлар бевосита аланга билан туташмайди, пўлатнинг таркибидаги углерод куймайди-камаймайди.

Индуктор мис найчасидан тайёрланган бўлиб, унинг шакли тобланувчи деталнинг шаклидек бўлади. Индукторга юқори частоталик - ўзгарувчан ток ва найчадан совуқ сув берилади.

Ҳосил бўлган электромагнит майдони тобланувчи детални кесиб ўтиши натижасида уни қиздиради. Индукторнинг ҳаракати тобланиш чуқурлигини аниқлайди. Қанча секин индуктор ҳаракат қилса, шунча тобланиш чуқурлиги кўп бўлади.

Юқори частоталик ток билан юза тоблаш қурилмаси схемасини расмда кўриш мумкин.



Юқори частоталик ток билан юза тоблаш қурилмасининг схемаси.

4. Газ алангасида тоблашда

Газ алангасида тоблашда – пўлат деталларнинг юза қаватини кислород асетилэн ёрдамида қисқа вақт ичида қиздирилади, унда деталнинг ўзаги критик нуқтагача қизиб ололмайди ва шунинг учун юза қаватда доначаларнинг тузилиши ўзгаради ички қавати ўз хусусиятини сақлаб қолади, яъни тузилишда ўзгариш рўй бермайди. Деталнинг ишлатилишига қараб тоблаш чуқурлиги ҳар хил бўлиши мумкин. 2,5-4,5 мм ва унинг қаттиқлиги *HPC=56-58*. Тобланган детални юза қавати тоза, яъни оксидсиз бўлади. Бу усулда кўп тарқалган чунки, арзон ва қисқа вақт ичида кўп миқдорда деталларнинг юза қаватини тоблаш мумкин.

Ўзгарувчан ток индукторга 1 га берилади. Детал 2 еса индукторга жойланади. Индукторнинг ичида ўзгарувчан магнит майдони ҳосил бўлади ва деталнинг юзида электрюткувчи куч ҳосил қилади, унинг таъсирида Фуко токи ҳосил бўлади ва деталнинг юза қаватини қиздиради. Қиздирилган юзага сув пуркалади.

Юқори частотали ток, машина ёки лампалик гэнератор-лардан олинади, 0,5-10 КГС 7 мм гача чуқурликда тоблашга имкон беради, частотасини 100-10000 кГс ўзгартиради. Бу усулда тобланган деталларнинг қаттиқлик даражаси ҲРС бўйича 3-4 рақамга оддий усулникига нисбатан баландроқ бўлади.

Одатда юқори частоталик ток ёрдамида тоблашда 0,4% дан ошиқ углеродлик пўлатлар ишлатилади, акс ҳолда юза қавати яхши тобланмайди.

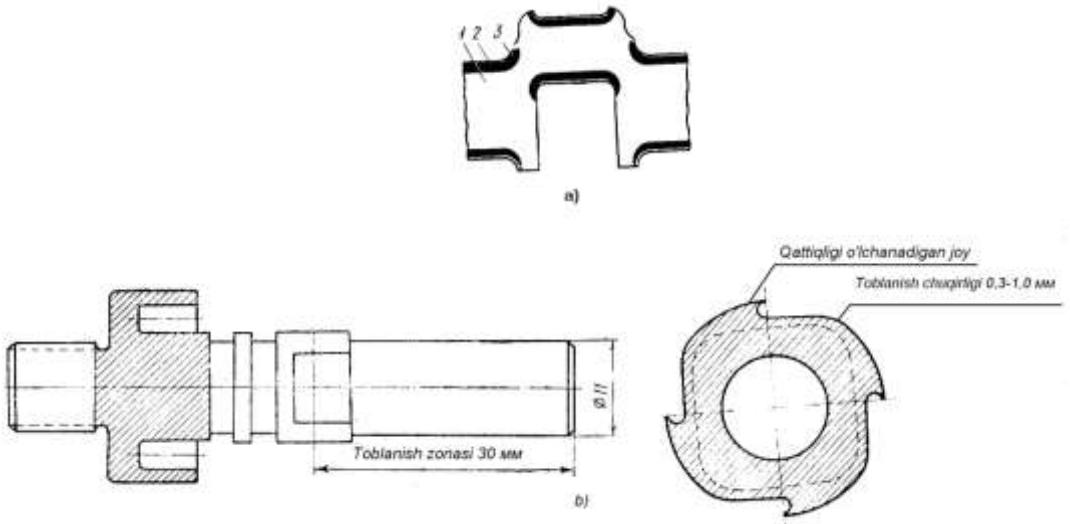
5. Пўлатларни юзасини тоблаш

Пўлатларни юзасини тоблаш**.** Юза қаватини тоблашдан асосий мақсад - қаттиқликни, ишқаланишга бордошлигини ва мустаҳкамлигини ошириш.

Бу усулда турли пўлат деталларга ишлов берилади /тишлик ғилдиракларга, тирсакли валга, пахта териш машинасининг шпинделъларига/.

Юзаси тобланган пўлатларни ўзаги қовушқоқ /пластик/ бўлиб, динамик кучланишга бардошлилиги ошади.

Деталнинг таркибидаги углерод миқдорига қараб A_{C3} ёки A_{C1} критик нуқтадан /30-50/°С юқорида аустэнит ҳосил бўлгунча қиздирилади ва тезда совитилади.



а) Тирсакли вал; б) Пахта териш машинасининг шпинделининг кўндаланг кесими.

Тез совиши натижасида юза қаватида мартэнсит доначалари ҳосил бўлади. Натижада қаттиқлик даражаси ошади.

6. Легирланган пўлатларга термик ишлов бериш асослари

Легирланган пўлатларга термик ишлов бериш асослари. Легирланган пўлатларга термик ишлов бериш углеродли пўлатларга нисбатан бир қанча технологик фарқи бўлади. Бу фарқлар асосан қизиш тезлиги, температураси шу температурада ушлаб туриш вақти ва совитиш тезлиги билан фарқланади.

Легирланган пўлатларда баъзи бирларида критик температура юқори ва бошқасида еса паст бўлиши мумкин. Яъни турли критик температурага эга бўлади.

Асосан легирловчи элементлар икки группага булинади: критик нуқталар A_{C1} ва A_{C3} ни кўтарадиган /юмшатишда, нормаллашда ва тоблашда/. Биринчи группага Су, В, Си, Ти ва бошқа элементлар киради. Шунинг учун юмшатиш, нормаллаштирш тоблашни бу пўлатлар учун углеродлик пўлатларга нисбатан юқорироқ температурада бажарилади. Иккинчи группага еса Мн, Ни ва бошқа элементлар киради.

Легирланган пўлатлар учун қизиган пўлатни ушлаб туриш вақти кўпроқ бўлади. Натижада легирловчи карбидлар аустэнитда яхши ерийди. Бундан яна мақсад яхши механик хусусият олиш.

7. Совитиш тезлиги

Совитиш тезлиги термик ишловда аустэнитнинг турғунлиги унинг ўта совитилиши ва критик нуқтанинг моҳиятига боғлиқ бўлади. Одатда кўпинча легирланган пўлатлар ёғда тобланади ва мартэнсит тузилиши олинади, яъни углеродлик пўлатларни совитиш тезлигидан секинроқ бўлади.

Юқори легирланган пўлатларда углероди ҳам кўп бўлса, ўзи тобланувчи хусусияти юқорироқ бўлади, кам легирланган ва кам углеродли пўлатларда еса, ўзи тобланиш хусусияти пастроқ бўлади, чунки аустэнит кам ўзгаради ва A_{C1} да донача перлетга ўтмайди.

Легирланган пўлатлар углеродлик пўлатга нисбатан тезроқ тобланади. Қанча юқори легирланган пўлат бўлса, шунча тоблаш чуқурлиги ошиб боради.

Легирланган инструмэнтал пўлатлардан тез кесувчи пўлат кўпроқ ишлатилади, чунки у кесувчи асбоблар тайёрлашда кенг ишлатилади. Волъфрам тез кесувчи пўлатларда асосий легирловчи элемент бўлиб хисобланади, унинг ҳисобига юқори температурада кесиш хусусиятини ёқотмайди.

Ванадий еса кучли карбид ҳосил қилувчи элемент бўлиб, у мустаҳкам карбидларни барпо этади, улар доначаларнинг юқори температурада тоблашда ўсишига тўсқинлик қилади ва пўлатни қизил ҳолда (юқори температурада) турғунлигини кескин оширади.

Ванадийнинг таъсири остида тез кесувчи пўлатнинг қизил ҳолда турғунлиги ошади ва иккинчи бўшатиш натижасида қолдиқ аустэнит мартэнситга ўтади, агар яна қайтарилса қолдиқ аустэнит бўлмайди ва қаттиқлик тобланганга нисбатан ошади.Углерод тез кесувчи пўлатларда муҳим элемент бўлиб, пўлатни тоблаганда қаттиқлигини кескин оширади.

Пўлатнинг таркибида 4%-хром бўлса уни тоблашдаги критик тезликни кескин пасайтиради натижада пўлат ўзи тобланувчи хусусиятга эга бўлади ва ҳавода ҳам тобланади. Хромнинг миқдори чегарадан ошган ҳолда, тобланган пўлатнинг таркибида қолдиқ аустэнит миқдори ошади ва кесувчи инструмэнтнинг механик хусусиятини пасайтиради. Тез кесувчи пўлатларнинг таркибида марганес *0,4%* ва олтингугурт билан фосфор *0,06%*-дан ошмаслиги шарт.

Тезкесувчи пўлатдан тайёрланган инструмэнтлар ёки детал поғоналик қиздирилиши лозим, аввал секин 800^0C-*850°C* гача, сўнгра, тез керакли темпиратурага *1230-1300°C*. Бундай усулда қиздириш натижасида иссиқликдан ички кучланиш ёқотилади. Оддий қизишида бу кучланиш ҳосил бўлиши мумкин. Совитувчи муҳит бўлиб турли минерал ёғлар ишлатилади. Тобланган тезкесувчи пўлатларнинг тузилиши мартэнсит, аустэнит ва мураккаб карбидлардан иборат бўлади.

Тобланган сўнг тез кесувчи пўлатлардан тайёрланган намуналарни бўшатиш лозим. Бундай пўлатларни бўшатиш бошқа пўлатларга қараганда фарқланади.

Одатда бу пўлатларни икки-уч марта бўшатилади. *Р9 - 560°С* ва *580°С - Р18* 1 соат шу температураларда ушлаб турилади, сўнгра совитилади. Агарда тобланган тез кесувчи пўлатларни - *80*°С да совитилса бўшатиш бир марта қилинади. Нисбий температурада тез кесувчи пўлатларда диффузиясиз мартэнситга ўтиш рўй беради, яъни қолдиқ аустэнит бўшатиш мартэнситга ўтади. Шундай қилиб термик ишловдан сўнг тез кесувчи пўлатлар структураси бўшатиш мартэнситдан ва карбидлардан иборат бўлади.

2-илова.

Т-жадвал

+ (ҳа)	– (йўқ)

3-илова.

Муҳокама учун саволлар

1. Пўлатларни юза қаватини тоблашдан мақсад?
2. Юза қаватни қиздириш усуллари.
3. Ўзак билан сиртининг тузилишдаги фарқи.
4. Қайси деталларни юза қавати тобланади ва нима учун?

Баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари (баллда)

Гуруҳ	Мавзунинг ечими	Тушунтириш (аниқлик, мантиқ)	Гуруҳ фаоллиги (қўшимчалар, саволлар)	Жами баллар	Баҳо
	(1,2)	(1,2)	(0,6)	(3,0)	
1					
2					
3					
4					

4-илова

“Инсерт усули”

Инсерт - самарали ўқиш ва фикрлаш учун белгилашнинг интерфаол тизими ҳисобланиб, мустақил ўқиб-ўрганишда ёрдам беради. Бунда маъруза мавзулари, китоб ва бошқа материаллар олдиндан талабага вазифа қилиб берилади. Уни ўқиб чиқиб, «V; +; -; ?» белгилари орқали ўз фикрини ифодалайди.

Матнни белгилаш тизими

(v) - мен билган нарсани тасдиқлайди.

(+) – янги маълумот.
(-) – мен билган нарсага зид.
(?) – мени ўйлантирди. Бу борада менга қўшимча маълумот зарур.

Инсерт жадвали

Тушунчалар	**V**	**+**	**-**	**?**
Тоблаш				
Қиздириш				
деформациялаш				
Совитиш тезлиги				

5-илова.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари (балларда)	**Мунозара иштирокчилари**			
	1	**2**	**3**	**4**
Маърузанинг мазмуни (2,5):				
- мавзуга мос келиши (1,5);				
- мантиқийлик, аниқлик (0,5);				
- хулосаларни қисқалиги (0,5);				
Инфромацион технологиялардан фойдаланганлиги (кўргазмалилик) – (0,9).				
Регламент (0,6)				
Жами (4,0)				
Маърузанинг тавсифи (3,0)				
- маърузанинг кучли томонлари аниқлаш (1,2)				
- маърузанинг заиф томонлари аниқлаш (1,2)				
Регламент (0,6)				
Жами (3,0)				
Саволлар:				
- ҳар бири учун (0,3)				
Қўшимча				
- ҳар бири учун (0,3)				
моҳияти бўйича (0,3)				
Жами (3,0)				

11-мавзу.	**Лигерланган ва махсус пўлатлар. Лигерловчи элементларнинг пўлатларнинг хусусиятларига таъсири. Оловбардош, ейилишга чидамли, хотирали хусусиятга эга ва хакозо пўлатлар**

11.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Ҳамкорликдаги, ахборот, визуал-маъруза
Маъруза машғулотининг режаси	1. Легирланган конструксион пўлатларни маркалаш 2.Легирловчи элементларни пўлатларнинг хусусиятига таъсири 3.Легирланган асбобсоз пўлатлар 4.Махсус пўлатлар 5.Электр қаршилиги юқори бўлган қотишмалар 6.Яхшиланадиган легирланган пўлатлар
Ўқув машғулотининг мақсади: Легирловчи элемент сифатида арзон ва кўп бўлган элементлар ишлатилади – марганес, кремний ва хром. Бу элементларга эга бўлган пўлатларга қўшимча легирловчи, титан, ванадий ва бор бўлиши мумкин. Оғир шароитда ишлайдиган деталларни тайёрлашда қиммат ва ноёб элементлар билан легирланади, уларга никелъ, молебдэн, волъфрам, ниобий киради.	
Педагогик вазифалар: - Легирланган пўлатнинг тузилиши ва хусусияти билан таништириш; - оддий ёки махсус пўлатлар ҳақида изоҳлаб бериш; - Легирланган асбобсоз пўлатлар ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш; - Юқори легирланган асбобсозлик пўлатларнинг хусусиятини батафсил ёритиб бериш; - Совуқ ҳолда деформасиялаш учун штамплар ҳақида маълумот беради.	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Легирланган пўлатнинг тузилиши ва хусусиятини изоҳлайди; - оддий ёки махсус пўлатлар ҳақидаги маълумотларни беради; - майда гули ўрилишлар ҳақида айтиб беради; - Юқори легирланган асбобсозлик пўлатларнинг хусусиятини батафсил ёритиб беради; - Совуқ ҳолда деформасиялаш учун штамплар ҳақида маълумот беради.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Ҳамкорликда визуал-маъруза, инсерт
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, Ў.Т.В. доска, қоғоз график органайзер.
Ўқитиш шакли	Гуруҳий, индивидуал
Ўқитиш шарт-шароити	Жиҳозланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (10 мин.)	1.1. Маъруза машғулотининг мавзуси, режаси, мақсади ва натижаларини эълон қилиб, дарс ўтиш режаси билан таништиради. Аввалги мавзудан асосий тушунчаларни эслашни таклиф қилади. 1.2. Аввалги машғулот сўнгида вазифа берилган: уйда инсерт усули ёрдамида маъруза матни билан танишиш.	1.1. Эшитадилар ва ёзиб оладилар.
2-босқич. Асосий	2.1. Вазифани эслатади: Инсерт техникасини қўллаб, маъруза матнини ўқиб чиқиш.	2.1. Топшириқни бажаради. Эшитади.

(60 мин.)	2.2. Талабаларнинг маъруза матни билан танишгач, ушбу мавзудан қандай янги билимлар олганлигини сўрайди. Асосий тушунчаларни доскага ёзади. 2.3. Талабалардан маъруза матнини ўқиш давомида тушунмаган, аниқлик киритилмаган жойларни борлигини сўрайди. 2.4. Визуал маълумотлардан фойдаланиб маърузани тушунтиради, асосий тушунчаларни ёздиради.	2.2. Саволга жавоб беради. Асосий тушунчаларни айтади. 2.3. Жавоб беради. 2.4. Эшитади ва конспект қилади.
3-босқич. Гуруҳларда ишлаш (25 мин.)	3.1. Талабаларни гуруҳларга ажратади. 3.2. Ҳар бир гуруҳ 1 та савол бўйича “Эксперт” бўлишини маълум қилади. 3.3. Гуруҳларга ўқув вазифаси акс эттирилган эксперт қоғозлари тарқатилади. Экран орқали мезон билан таништиради ва гуруҳларга тарқатади. 3.4. Гуруҳларда ишнинг бошланганлигини эълон қилади. 3.5. Ўқитувчи маслаҳатчи сифатида гуруҳларнинг тушунмаган саволларига аниқлик киритади тақдимотни тайёрлашларига маслаҳат бериши мумкин. 3.6. Тақдимотни ташкил қилади ҳар бир гуруҳ жавобига қараб тақдим этилган ахборотни умумлаштиради.	3.1. Кичик гуруҳлар ўз саволларини оладилар ва жавобларни тайёрлайдилар. 3.2. Тақдимотни тайёрлашади ва қоғозга туширади. 3.3. Тақдимот қилади (ҳар бир гуруҳга 6 минутдан вақт ажратилади). 3.4. Гуруҳ аъзолари ўзлаштирган материаллар бўйича қўшимчалар қилади (намойиш этади-лар) саволларга жавоб беради. 3.5. Бошқа гуруҳ иштирокчилари тақдим этилган ахборотни тўлдирадилар, саволлар беради.
4-босқич. Якуний (10 мин.)	4.1. Ўзаро баҳолаш натижаларини эълон қилишни таклиф этади. 1-ўринга 10 балл (1 та); 2-ўринга 8 балл (1 та); 3-ўринга 6 балл (2 та). Гуруҳлар ичида баллар тақсимланади. 4.2. Гуруҳлар ичида баллар тақсимланади. 4.3. Баҳолаш варақаларини йиғиб олади ва умумий натижаларни эълон қилади.	2-илова ёрдамида гуруҳ аъзоларини баҳолайдилар (олинган умумий балл тақсимланади).

Визуал материаллар.
1. Легирланган конструксион пўлатларни маркалаш

1-илова.

Легирланган конструксион пўлатлар ҳарф ва рақамлар билан маркаланади. Марканинг бошидаги икки рақам углероднинг миқдорини просэнтда, юздан бир улушини кўрсатади, рақамларнинг ўнг тарафидаги ҳарфлар легирловчи элементларни ифодалайди.

А – азот, Б – ниобий, В – волъфрам, Г – марганес, Д – мис
Е – селэн, К – кобалът, Н – никелъ, М – молебдэн, П – фосфор
Р – бор, С – кремний, Т – титан, Ф – ванадий, Х – хром
Ц – сирконий, Ю – алюмин ва Ч – кам ерликлар.

Уарфлар орқасидаги рақамлар тахминий легирловчи элементнинг *%* тини кўрсатади, агарда рақам бўлмаса *1%* га яқин бўлади. Масалан: пўлат *20ХН3А* бу пўлатда ўртача *0,2%* углерод, *1%* хром ва *3%* никел бор. Марканинг охиридаги А ҳарфи еса юқори сифатли пўлатлигини кўрсатади.

Махсус жуда ҳам юқори сифатли пўлатни маркасини охирида *Ш* ҳарфи бўлади - *30ХГС-Ш*.

Бундан ташқари махсус пўлатлар маркасининг бошида ҳарф қўйилади: *Ш* – шарикоподщибниклик, *Е* – электротехник, *А* – автомат, *Р* – кесувчи /режушая/ пўлатлигини билдиради.

Ностандарт, стандартга тўғри келмайдиган махсус илмий ишлар учун ишлатиладиган пўлатларни *ЕИ* яъни /электросталъ исследователъская/ электропўлат илмий ишлар учун деб маркаланади.

2.Легирловчи элементларни пўлатларнинг хусусиятига таъсири

Легирловчи элементлар пўлатларнинг конструксион мустаҳкамлигини ошириш учун киритилади.

Легирланган пўлатлар сифатли, юқори сифатли ва ўта юқори сифатли бўлади.

Уларни тоблашдан сўнг ишлатилади, чунки улар юмшатилгандан сўнг оддий углеродлик пўлат хусусиятига ўхшаб қолади.

Механик хусусиятнинг яхшиланишига сабаб легирловчи элементларнинг ферритнинг хусусиятига, карбид фазасининг дисперслигига /яхши аралашмалигига/ мартэнситнинг турғунлигига, бўшатишда, қизиш тезлигига ва доначаларнинг ўлчамига таъсири бор.

Конструксион пўлатларда феррит асосий қисмини ташкил қилади, шунинг учун легирловчи элементлар унда ериб мустаҳкамлигини оширади.

Купрок каттиклик даражасини нормаллаштирилгандан сўнг кремний, никелъ, марганеслар, яъни $Fe\alpha$ дан фарқланувчи кристалл панжарага эга бўлади ва унга камроқ молибдэн, волъфрам, хромлар таъсир этади.

Углерод, азот, водород ва бордан бошқа элементлар темир билан ўрин алмашинувчи қаттиқ эритма ҳосил қилади ва A_3, A_4 нуқталарни, яъни α ва γ темир нуқталарини ўзгартиради. Темирнинг полиморф хусусиятига таъсир етувчи элементлар икки гуруҳга бўлинади.

Биринчисига никелъ ва марганес киради ва A_3 чизиғининг температурасини пасайтиради, A_4 еса кўтаради. Бу ўзгаришлар темирнинг ҳолат диаграммасида кўрсатилган.

Хром пўлатнинг таркибида *2%* гача бўлади ва у ферритда, цементитда ерийди, механик хусусиятга ижобий таъсир этади, шунинг учун ҳам у конструксион пўлатларда кўп ишлатилади.

Никелъ қиммат ва кам бўлган легирловчи элемент, у *1%* дан *5%* гача қўшилади.

Марганес *1,5%* гача қўшилади, кўпинча никелни ўрнига кўшилади. У оқувчанликни деярли анча яхшилайди, лекин пўлатни иссиқликка жуда ҳам сезгир қилади, шунинг учун доначаларни майдалаш учун карбид ҳосил қилувчи элементлар қўшилади.

Кремний – карбид ҳосил қилмайдиган элемент, унинг миқдори *2%* билан чегараланади. Кремний жуда ҳам оқувчанлик чегарасини оширади ва бўшатишда (отпускда) юмшатиш хусусиятини бироз камайтиради. *1%* дан ошганда совуқ ҳолда синувчанлигини оширади.

Молибдэн ва волъфрам қимматбаҳо карбид ҳосил қилувчи элементлар бўлиб, кўпроқ цементитда ерийди. Молибдэнни *0,2÷0,4%* ва *0,8÷1,2%* волъфрамни қўшишдан мақсад доначаларни майдалаш ва юмшатишдаги муртлигини камайтириш, қизиш тезлигини ошириш.

Ванадий ва титан – бу элементлар кучли карбид ҳосил қилувчилар хром, марганес ва никели бор пўлатларга улар кам миқдорда қўшилади *(0,3% - B ва 0,1% - Ti)*. Бунинг натижасида доначалар майдаланади. Агарда миқдори кўпайса қиздирилганда еримайдиган карбидлар ҳосил бўлади.

Ортиқча карбидлар муртликни оширади ва қизиш тезлигини камайтиради, зарбий қовишқоқлиги камаяди.

Борни жуда ҳам кам миқдорда киритилади (*0,002÷0,005%*), унинг ўрнига *1% - Ni, 0,5% - Cr, 0,2% - Mo* қўшилади ва борни ўрнини босади.

Интерметаллик бирикмалар. Легирловчи элементларнинг кўп миқдори темир билан ёки бир-бири билан интерметаллик бирикмалар ҳосил қилади. Бундай бирикма бўлиб Fe_7Mo_6, Fe_7W_6, Fe_3Nb_2, Fe_3Ti ва бошқалар *Fe-Cr* ва *Fe-B* да қаттиқ қотишма ҳосил бўлиб α - фаза *Fe-Cr* қотишмасига жавоб беради.

3.Легирланган асбобсоз пўлатлар

Легирловчи элементларнинг қўшилишининг асосий сабаби улар юқори ҳароратда ҳам бундай пўлатлар ўз хусусиятини ёқотмайди, бунга қуйидаги элементлар: волъфрам, молебдэн, кобалът, хромлар киради. Тобланувчанлигини ошириш учун марганес, қовишқоқлигига никелъ ва едирилмаслигини ошириш учун волъфрам қўшилади. Углеродлик пўлатларга нисбатан ҳамма хусусиятлари бўйича анча юқори туради.

Кам легирлангани асбобсоз пўлатларга *9ХС, ХВГ, ХВСГ* лар киради.

Буларнинг таркибида кўп миқдорда волъфрам хром ва ванадийлар асосий легирловчи элемент то *18%* бўлиб, уларнинг иссиқлик бардошлиги *600-640^{0}С* гача бўлади. Бу пўлатларни тез кесар пўлат деб айтилади ва қўшимча молебдэн киритилади. Бу пўлатларнинг маркалари *М, К, Ф* билан белгиланади, рақамлар еса уларнинг миқдорини кўрсатади.

Кўпроқ ишлатиладиганига қуйидаги маркалар киради: *Р18, Р9, Р10, К5, Ф5* ва бошқалар.

4.Махсус пўлатлар

Махсус пўлатларнинг таркибида легирловчи элементлар *10%* дан ошиқ бўлади.

Коррозия бардош пўлатлар ёки зангламайдиганларнинг таркибида хром, никелъ, титан, алюмин ва марганеслар бўлади.

Махсус термик ва механик ишловдан сўнг, яъни ёғда *1000-1100^{0}С* тоблаб *700-750^{0}С* да бўшатилса ва полировкадан (пардозлашдан) сўнг иссиқ парга, сувга, намликга тургун бўлади.

Кислоталарга ва агрессив муҳитга турғун пўлат қотишмаларига *12Х17* мисол бўлади. Бу пўлатлар пайвандланганда хром карбиди доначалар чегарасида бўлиб, доначалар орасида коррозия ҳосил қилади. Бундай коррозияни бартараф қилиш учун пайвандланадиган пўлатларга титан қўшилади. Уларнинг маркаси *08Х17Т, 12Х18Н9Т* ёки углерод миқдори камайтирилади *0,4%* гача *04Х18Н10.*

Олов бардош пўлатлар.

Юқори температурада металлар атроф-муҳит, газ ва ҳаво билан туташиб газ коррозиясини (оксидланиб) пўлат куйиндисини ҳосил қилади. Бундай коррозиядан юқори температурада пўлатларни сақлаш учун унинг таркибига 30% хром қўшилса, олов бардошлиги 1200^{0}С гача кўтарилади. Коррозиядан сақлашда пўлатнинг юзасида легирловчи элементларнинг - : хром, алюмин, кремнийларнинг оксиди копчуг ҳосил қилиб, қотишманинг коррозиядан сақлайди, олов бардошлигини оширади, уларнинг маркаси 12Х13, 30Х13 дан вал, болт, тишлик ғилдирак ва клапонлар, 40Х13 - шарикоподшипник, 40Х9С2 – ички ёниш машиналар клапони, 36Х18Н25С2 - газ турбиналарининг соплолари тайёрланади.

Ейилишга чидамли пўлатлар.

Машина деталлари ишкаланишда ишлайдиган бўлса, у ҳолда шарикоподшипниклик, юқори марганеслик, хромлик пўлатлар ишлатилади. ШХ6, ШХ9, ШХ15 бу пўлатлардан подшипник шарики, роликлари тайёрланади. Таркибида ШХ6 (1,05-1,15% С ва 0,4-0,7% Ср), ШХ15(0,95-1,05% С ва 1,3-1,65% Ср) бўлади. Бу пўлатлар тоблангандан сўнг бўшатиши 200^0 С бажарилади, натижада қаттиқлиги ҲРС=60-66 бўлади.

Графитлаштирилган пўлатлар, уларнинг таркибида углерод миқдори юқори (1,5-2%) бўлади. Тирсакли вал, поршэнъ чамбараги. Бу пўлатларнинг тузилиши ферритоцементит аралашмаси ва графитдан иборат бўлади. Графит миқдори термик ишловга ва углерод миқдорига боғлиқ. Тоблангандан сўнг хусусияти тобланган пўлат ва кул ранг чўян оралиғида бўлади. Графитнинг бўлиши унинг ишқаланиш вақтида ейилишга чидамлигини оширади, чунки бундай пўлатдан ясалган деталнинг ейилиш просессида графит заррачалари ишқаланиш юзасига чиқиб қолади ва сурков вазифасини ўтайди.

Пўлатларда графит цементитнинг қисман парчаланиши ҳисобига ҳосил бўлади.

Бу пўлатлар қуйидагича маркаланади ЕИ293, ЕИ336, ЕИ366. Уларнинг кимёвий таркиби С-1,5-1,75%, Си-0,75-1,25%, Мн 0,2-0,5%, Су 0,4-0,6%, Ти 0,2-0,4% ва С, П лар 0,03% дан кам.

5.Электр қаршилиги юқори бўлган қотишмалар

Юқори электрга қаршилик кўрсатувчи хусусиятга эга бўлган пўлатни олиш учун қаттиқ эритма бўлиши лозим.

Кўпроқ электр иситгувчиларда кам углеродлик хромоалюминлик *Х13Ю4* (фехрал); *ОХ23Ю5* (хромел) юқори электр токига қаршилик кўрсатади ва ўтга чидамли бўлади, то *1200^0 С* гача. Бу пўлатлардан турли иситгичлар ва тэнзодатчиклар тайёрланади.

Хотирали хусусиятга эга қотишмалар.

Юқори температурада пластик деформасиялаб бирор шаклга эга детал олинса, уни совитиб қайтатдан пластик деформасияланса унинг шакли ўзгаради. Шу буюмни қайта қиздирилса аввалги деформасияланиб олинган шаклига қайтади.

Агарда симни спирал шаклига юқори температурада деформасиялаб олсак ва совуқ ҳолда тўғриланса уни яна қиздирилганда аввалги ҳолига яъни спирални ҳосил қилади.

Бундай хусусиятга қуйидаги қотишмалар Ни-Со, Ни-Ти, Ти-Нб, Fe-Ни, Су-Ал эга бўлади. Кўпроқ Ни Ти (нитрол) ишлатилади. Бу хусусиятни кўп марта қайтариш мумкин. Қотишмадан ерни суъний юлдошини антэналари тайёрланади, учириш вақтида кичик ўрам ҳолида бўлса, космосда иситиш натижасида ёйилади.

Цементацияланадиган легирланган пўлатлар.

ГОСТ 4543-71 га асосланиб. Цементацияланадиган пўлатлар – кам углеродлик, яъни углерод 0,25% дан кам ва ўртача легирланган бўлади. Легирловчи элементлар миқдори 2,5÷10% дан кўп емас. Бу пўлатлардан /1-жадвал/ ўзгарувчан куч остида, ишқаланишига, динамик куч остида ишлайдиган деталлар тайёрланади.

Бу пўлатларнинг юза қавати углеродга тўйинтирилади – цементацияланади ва уларга термик ишлов берилади. Тобланган сўнг бўшатилади.

Цементацияланган пўлатлар юза қаватининг қаттиқлиги ўзагига нисбатан бир неча марта қаттиқ бўлади.

Цементацияланадиган легирланган пўлатлар.

2-илова.

Маркаси.	Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси $\sigma_в$, МПа	Нисбий чўзилиш %ти, δ %	Зарбий қовишқоқлиги КС мдж/м^2	Ишлатилиши
15ХА	700	12	0,7	Ишкаланишда ишлайдиган майда деталлар
18ХГ 25ХГМ	900 1200	10 10	- 0,8	Катта тезликда ишлайдиган муҳим деталлар
20ХН 20Х2Н4А	800	14	0,8	Оғир шароитда ишлайдиган катта муҳим деталлар
18Х2Н4МА	1150	12	1,0	Оғир шароитда ишлайдиган ўта муҳим катта деталлар

6.Яхшиланадиган легирланган пўлатлар

Яхшиланадиган легирланган пўлатлар.

3-илова.

Маркаси	Мустаҳкамлик чегараси чўзилишда $\sigma_в$ МПа	Нисбий чўзилиш δ%	Зарбий қовишқоқлик КС МДж/м^2	Ишлатилиши
40ХС 40ХФА	1250 900	12 10		Ўзгарувчан куч остида ишлайдиган кичкина деталлар
30ГСА	1100	10		Муҳим деталлар, ишқаланишда ишлайдиган, иссиқликда

				ишлайдиган пайвандланган конструксиялар
40ХН2МА	1100	12		Мураккаб шаклдаги катта муҳим иш бажарадиган деталлар.

4-илова

Маркаси	Мустахкамлик чегараси $\sigma_в$ Мпа	Нисбий узайиш δ%	Зарбий қовушқоқлик КС МДЖ/м^2	Ишлатилиши
Комплекс легирланган пўлатлар				
30ХГСН2А 40ХГСН3ВА	1850/1650 2000/1850	13/9 11/12	0,55/0,62 0,45/0,5	Катта кучланишда ишлайдиган муҳим деталлар
Мартэнсит қарувчан пўлатлар				
Н12К15М10 Н18К9М5Г	2500 2100	6 8	0,3 0,5	Оғир шароитда ишлайдиган муҳим деталлар.

Ўрта углеродлик (0,25-0,6% С) комплекс легирланган пўлатлар – термомустаҳкамланади ва паст температурада бўшатилади ёки термомеханик ишлов берилади.

11.2. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Билимларни кенгайтириш ва чуқурлаштириш бўйича лаборатория Машғулоти
Лаборатория машғулотининг режаси	1. Мисс қотишмалари 2. Латун қотишмалари 3. Подшипниклик қотишмалар
Ўқув машғулотининг мақсади: Хамма металларга, темир ва унинг қотишмасидан бошқасига, рангли деб айтилади. Техникада ишлатилувчи металлар ичида асосий бўлиб мисс хисобланади. Мисс яхши элект иссиқлик ўтказувчанлик ва коррозияга бардошлийлик хусусиятга эга.	
Педагогик вазифалар: - мис материаллари-нинг тузилиши ва хусусияти билан таништириш; - оддий ёки мураккаб қотишмалар ҳақида изоҳлаб бериш; - латун ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш; - латунли қотишмаларнинг хусусиятини батафсил ёритиб бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* *Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - мис материалларининг тузилиши ва хусусиятини изоҳлайди; - оддий ёки мураккаб қотишмалар ҳақидаги маълумотларни беради; - латун ҳақида айтиб беради;
Ўқитиш услуби ва техникаси	Биргаликда ўқиш, мунозара, тақдимот, Блиц сўров, график ташкил

	этувчилар, Т- жадвал, диаграмма “Вена”.
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, проектор, фото қоғоз, микроскоп, скотч, қоғоз
Ўқитиш шакли	Гуруҳий, коллектив.
Ўқитиш шарт-шароити	Техник таъминланган, гуруҳларда ишлашга мослаштирилган аудитория.

Лаборатория машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (5 мин.)	1.1. Ўқув машғулотининг мавзуси мақсади, режалаштирилган натижаси ва уни ўтказиш режасини айтади. Ўқитиш гуруҳларда ишлаш технологияси асосида олиб борилишини эълон қилади. 1.2. Мавзунинг таянч иборалари асосида билиш-сўров ўтказади. 1.3. Талабадан жавобни эшитади ва мавзу муҳокамаси гуруҳларга ишлар тақдимотидан сўнг давом этишини эълон қилади. Ҳар бир талаба гуруҳ баҳосига мос равишда баҳо олишини тушунтиради, гуруҳларда ишлаш қоидалари билан таништиради. Гуруҳларда ишлаш натижаси плакат қоғозларда кўрсатилиши кераклигини маълум қилади.	1.1. Тинглайдилар, ёзиб оладилар. 1.2. Саволларга жавоб берадилар
2-босқич. Асосий (20 мин.)	2.1. Талабаларни 3 гуруҳга ажратади. Ўқув топшириқларини тарқатади. Вазифа бутун гуруҳ томонидан бажарилишини эълон қилади. Вазифани бажаришда дарслик, маъруза матнлари ва бошқа қўлланмалардан фойдаланиш мумкинлигини таъкидлайди. Ўқув натижаларини эслатади. Гуруҳларда ишларни бошлашни эълон қилади.	2.1. Ўқув топшириқларини баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари билан танишадилар. Вазифани бажарадилар.
3-босқич. Тақдимот (45 мин.)	3.1. Тақдимот ва гуруҳларда ишлаш натижаларини ўзаро баҳолашни ташкил этади. Жавобларни шарҳлайди, билимларни умумлаштиради, вазифани бажариш жараёнидаги асосий хулосаларга эътиборни қаратади.	3.1. Тақдимот қилишади, қўшимчалар қилишади, баҳолашади.
4-босқич. Якуний (10 мин.)	4.1. Машғулотга якун ясайди фаол иштирок этган талабаларни рағбатлантиради. 4.2. Мустақил иш учун вазифа беради.	4.1. Тинглайдилар, аниқ-лаштирадилар. 4.2. Мустақил иш учун вазифани ёзиб оладилар.

1-илова.

Мунозара қатнашчиларига эслатма

1. Мунозара муносабатлар йиғиндиси эмас, балки муаммо ечими услубиятидан иборат;
2. Кўп гапирмасдан бошқаларнинг сўзлашига имкон бер.
3. Мақсадга эришиш йўлида хиссиётларинни жиловлаб, батафсил ўйлаган ҳолда сўзла.
4. Рақибларинг вазиятини ўрганиб, уларга хурмат билан мурожаат қил;
5. Рақибларинг томонидан айтилган фикрларга танқидий ва истеҳзоли ёндаш;
6. Мунозара предмети бўйича четга чиқмаган ҳолда тўғри ёндашиб гапир.

Муаммоли семинарнинг бошқарув дастаклари

Бошловчи барча вазифаларни ўзига олади – мунозара босқичларини бошқариш, жавобларнинг асосланиши ва тўғрилигини тасдиқлаш, қўлланган термин ва тушунчаларнинг аниқлаш, муносабатларни тўғри қўллаш ва бошқалар. Тақдимотларнинг тақсимотини тўғри бошқариш.

Тақризчи – томонларнинг маърузаларини йўналишлар бўйича белгилаш ва тўлиқ характерда баҳолаш: долзарблиги, илмий жиҳати, мантиқийлиги ва масалаларнинг аниқ қўйилганлиги, хулосаларнинг аниқ кўрсатилиши.

Рақиб – қабул қилинган тадқиқот ўртасида рақобатчилик жараёнини шакллантиради. У фақатгина маърузачининг асосий ҳолатини танқид қилиш эмас, шу билан биргаликда, унинг айтган фикрларидан заиф ёки хато томонларини топиш ҳамда ўзининг ҳал қилувчи фикрларини таклиф қилиши ҳам мумкин.

Эксперт – барча мунозараларнинг, жумладан, мунозара қатнашчилари томонидан айтилган фикрларнинг, қилинган хулосаларнинг, таклиф ва гипотезаларнинг махсулдорлигини баҳолайди.

Мунозара регламентини ўтказиш тартиби

1. Бошловчи маъруза мавзуси ва маърузачиларнинг тақдимотларини эълон қилади.
2. Маъруза 5 минут давом этади.
3. Тақризчи – 2 минут.
4. Рақиб – маъруза мавзуси бўйича фикрларини 1-3 минут тақдим этади.
5. Жамоавий муҳокама – 5-10 минут.

2-илова.

Муҳокама қилиш ва хулосаларни шакллантириш учун саволлар

1.Мис олинишига кўра неча гурухга бўлинади?
2.Латуннинг кимёвий таркибига кўра неча гурухга бўлинади?
3.Мис қандай маркаланади?
4.Латун қандай маркаланади?

3-илова.

Баҳолар мезони ва кўрсаткичлар жадвали

Доклад қилувчилар	Докладдаги маълумотнинг тўлиқлиги 60%	Ахборотнинг янгилиги 15%	Ахборотни тасвирлашда воситаларнинг ишлатилиши 15%	Регламент 10%	Жами
1					
2					
3					
4					

Опоннентлар	Докладга қилинган қўшимчалар 40%	Мунозарада қатнашганлиги 20%	Саволлар		Жами
			Миқдори	Сифати	
1					
2					
3					
4					

Мунозара қатнашчилари	Саволлар (0,1 ҳар бири учун)	Мақсадлилиги (0, 3)	Қўшимчалар (0,2 ҳар бири учун)	Жами
1				
2				
3				
4				

12-мавзу.	**Рангли ва нометалл материаллар. Алюминий, мис, титан ва уларнинг қотишмалари, Полимерлар ва уларнинг шлатилиши. Тестолит, эболит ва хакозолар.**

12.1. Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Ахборот маърузаси “биргаликда ўрганиш” усули ва Б/Б/Б график органайзер жадвалидан фойдаланган ҳолда
Маъруза машғулотининг режаси	1. Алюминий ва унинг қотишмалари. 2. Мис ва миснинг қотишмалари. 3. Титан қотишмаси ва ишлатилиши. 4. Пластмассалар тўғрисида умумий тушунча. 5. Резина материаллари ва клей.
Ўқув машғулотининг мақсади: Саноатда ишлатиладиган металлмасларга пластмассалар, ёғоч клей, лаклар, бўёқдор, резиналар, зичлаштирувчи ва изолясион материллар киради. Машинасозлик саонатида металмас материаллар метал ва унинг қотишмалари ўрнига ишлатилади. Бу материаллар керакли механик технологик хусусиятга эга бўлиб, юқори кўрсаткичларга – пар, газ, ёғ, сув ўтказмаслик ва бошқа бир қанча яхши кўрсаткичларга эга.	
Педагогик вазифалар: - Мелихиорлар мис, никелъ ва кам темир ва 1% марганес қотишмасидан ташкил топиш жараёни билан таништириш; - Миснинг никелъ билан қотишмалари ҳақида изоҳлаб бериш; - Алюминийли бронзалар юқори коррозияга бардошлилик ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш; - Қалайли бронзалар деформасияланадиган ва қуймакорликда ишлатила-диганга бўлинишини батафсил ёритиб бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Миснинг никелъ билан қотишма хосил қилиш жараёнини изоҳлайди; - Мелихиорлар мис, никелъ ва кам темир ва 1% марганес қотишмасидан ташкил топиш ҳақидаги тўлиқ маълумотни айтиб беради; - Қалайли бронзалар деформасияланадиган ва қуймакорликда ишлатила-диганга бўлинишини батафсил ёритиб беради; - Бронзалар коррозияга бардош қотишма бўлиб ҳисобланиши ҳақида маълумот беради.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Маъруза, “биргаликда ўрганиш” усули, техникалари: инсерт, блиц савол-жавоблар, презентация, график органайзер: Б/Б/Б жадвали
Ўқитиш воситалари	Доска, рангли металлар, маркер, қотишмалар, флип чарт (А32 қиғози)
Ўқитиш шакли	Фронталь, алоҳида ишлаш ва гуруҳда ишлаш
Ўқитиш шарт-шароити	Гуруҳда ишлашга мўлжалланган аудитория

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (3 мин.)	1.1. Маъруза машғулотининг мавзуси, мақсади ва натижалари ҳамда уни ташкил этиш режаси билан таништиради.	1.1. Эшитадилар ва ёзиб оладилар.
2-босқич. Билимларни фаоллаштириш (15 мин)	2.1. Топшириқларни эслатади: Инсерт техникасини қўллаган ҳолда маъруза матнини ўқиш ва Б/Б/Б жадвалининг 1,2 – устунларини тўлдириш. Талабаларга Б/Б/Б жадвалида белгилаганлари асосида (маъруза матни билан танишгандан сўнг)	2.1. Эшитадилар. Уйга вазифа қилиб берилган Б/Б/Б жадвали асосида жавоб берадилар. Калит сўзларни айтадилар.

	қандай янги тушунча билан танишганини сўрайди. Мавзунинг калит сўзларини, янги тушунчаларини доскага ёзади. 2.2. Ушбу тушунчаларга таъриф беришлари учун блиц савол-жавобни ўтказади.	2.2. Калит сўзларга таъриф берадилар.
3-босқич Асосий қисм (50 мин.)	3.1. Эркин ҳолатда талабаларини 5 та гуруҳга бўлади. Ҳар бир гуруҳ мавзунинг битта саволи бўйича "эксперт" бўлади. Ўқув топшириғини тарқатади, "Гуруҳ фаолиятини баҳолаш жадвали" ва баҳолаш кўрсаткичи ҳамда мезонлари билан таништиради. Гуруҳда ишлашнинг бошланганлигини эълон қилади. 3.2. Презентация бошланганлигини эълон қилади. Маслаҳатчи-ўқитувчи сифатида фаолият юритади ва ҳар бир гуруҳ тақдим этган маълумотни умулаштиради.	3.1. Гуруҳда ишлайдилар: ўқув саволлари бўйича жавоблар тайёрлайдилар, натижаларни жамоа бўлиб муҳокама қиладилар ва ўз тақдимотларини тайёрлайдилар. 3.2. Презентация: гуруҳнинг сардори тақдимотдан фойдаланган ҳолда ўқув материаллари билан таништиради, саволларга жавоб беради. Бошқа гуруҳ вакиллари маълумотларни тўлдиради, тақдимотни баҳолайдилар.
4-босқич. Якуний (10 мин.)	4.1. Ўзаро баҳолаш натижаларини эълон қилишни таклиф этади. 4.2. Б/Б/Б жадвалининг 3-устунини тўлдиришга топшириқ беради, блиц савол-жавоб ўтказади. 4.3. Умумий хулоса қилади, талабалар эътиборини асосий масалага қаратади, мустақил ишлаш учун назорат топшириғини беради.	4.1. Тақдимот жараёнида қўйган балларини эълон қилади. 4.2. Б/Б/Б жадвалининг 3-устунини тўлдиради ва унинг мазмунини айтиб беради.

Ўқув материаллари
1. Алюминий ва унинг қотишмалари.

1 – илова.

Алюминий ва унинг қотишмалари. Алюминийнинг олиниши. Саноатда ишлатилиши учун алюминий рудалари боксид ва нефелинлардан фойдаланилади.

Боксиднинг кимёвий таркиби:

30-70%- алюминий оксиди $Ал_2Оз$

2-20%- кремний оксиди $СиО_2$

2-5 %- темир оксиди $Фе_2О_3$

1-10%- титан оксиди $ТиО_2$

Алюминийнинг олиниши икки асосий усуллардан иборат: боксиддан алюминий оксидини олиб тиклаш-оксиддан ажралиб металли алюминийни электролиз усулида $Ал_2О_3$ дан, криолитдан ($На_3АлФ_6$) еритилган ҳолида олинади.

Натижада алюминий ваннанинг тагида суюқ ҳолда электролит остида тўпланиб қолади. Бунга қора алюминий деб айтилади. Унинг таркибида (Fe, Си, Си, Зн ва бошқалар) ва металлмаслардан еса (С, $Ал_2О_3$) аралашмалар шунингдек газлар - кислород, водород, углерод

Деформасияланадиган алюминий қотишмалар. Деформасияланадиган алюминийлик қотишмалар пресслаш ва болғалаш билан вараклар, лэнта, сим ва турли шаклдаги профилъ олиниб ва улар химиявий таркибга қараб 7 группага бўлинади: таркибидаги 2-3 ва ундан ортиқ легирловчи компонентлар бўлиб, уларнинг ҳар бирини миқдори еса 0,2-4% гача бўлиши мумкин. Масалан, алюминийнинг магний марганес, алюминий мис билан, ёки магний-марганес билан қотишмаси.

Деформасияланадиган алюминий қотишмалари ўз навбатида иккига - термик ишлаш ёли билан пухталаниб бўлмайдиган ва термик ишлаш ёли билан пухталанадиган қотишмаларга бўлинади.

Деформасияланадиган алюминий қотишмалар. Деформасияланадиган алюминийлик қотишмалар пресслаш ва болғалаш билан вараклар, лэнта, сим ва турли шаклдаги профилъ олиниб ва улар химиявий таркибга қараб 7 группага бўлинади: таркибидаги 2-3 ва ундан ортиқ легирловчи компонентлар бўлиб, уларнинг ҳар бирини миқдори еса 0,2-4% гача бўлиши мумкин. Масалан, алюминийнинг магний марганес, алюминий мис билан, ёки магний-марганес билан қотишмаси.

Деформасияланадиган алюминий қотишмалари ўз навбатида иккига - термик ишлаш ёли билан пухталаниб бўлмайдиган ва термик ишлаш ёли билан пухталанадиган қотишмаларга бўлинади.

Термик ишлаш ёли билан пухталаниб бўлмайдиган қотишмалар. Алюминийнинг марганес ва магний билан қотишмаси. Бу қотишмалар юқори коррозияга бардошлик ва ўртача пухталикка эга бўлади. Яхши ва пластиктик пайвандлаш хусусиятига эга. Алюминийнинг бу қотишмаларидан чуқур штамповка билан деталлар тайёрланади ва нагаратовка усулида, яъни совуқ ҳолда пластик деформасиялашда пухталанади.

Уларнинг маркалари *АМс, АМг, АМг3, АМг5, АМг7, таркибида Мн - 0,6-1,6 %, Мг - 0,05-7,5 %, Си - 0,4-0,8 %, Fe - 0,4-0,7 %, Су - 0,л-0,5 %* бўлади.

Термик ишлаш ёли билан пухталанадиган қотишмалар. Алюминийнинг термик ишлаш ёли билан пухталанадиган қотишмалари саноатда ва халк-хўжалигида енг кўп ишлатилади, уларни дуралюминий деб айтилади.

Дуралюминий таркибида асосан *Си* ва *Мг* у *Ал-Су-Мг* системадаги қотишмалар жумласига киради, ундан ташқари легирловчи аралашмаларга темир, кремний, магний, рух киради. Юқори механик хусусиятга эга бўлади.

Дуралюминий "Д" харфи билан маркаланади, унинг орқасига қўйилган рақам шартли қотишманинг тартибини кўрсатади.

Термик ишлашда уни тоблаб сўнгра сунъий ёки табиий ёл билан ескиртирилади /отпуск/ қилинади. Тоблашда қотишмани 500°С қиздириб, сўнгра сувда совитилади табиий усулда ескиртирилади, яъни тоблангандан сўнг уй температурасида 5-7 сутка ушлаб турилади.

Қотишманинг маркаси	Механик асослари $\sigma_{ок}$			
	$\sigma_в$, 2	$\sigma_{ок}$, 2	$\sigma_в$ %	НВ
АМс М	13	5	23	30
АМс П	16	13	10	40
АМс Н	22	18	5	55

Еслатма: марканинг охиридаги М харфи қотишманинг юмшатилганлигини, П харфи чала наклёпланганлиги, Н харфи еса кучли наклёпкалигини кўрсатади.

Алюминийнинг термик ишлаш ёли билан пухталаб бўлмайдиган баъзи қотишмалар маркаси ва химиявий таркиби:

	Элементлар миқдори ҳисобида				
	Мн	Мг	Си	Fe	Су
АМс	1,0-	0,05	0,6	0,7	0,2
АМг	0,15-	2,0-	0,4	0,4	0,1
АМгЗ	0,3-	3,2-	0,5-	0,5	0,5
АМг5	0,3-	4,0-	0,5	0,5	0,5
АМг7	0,3-	6,0-	0,5	0,5	0,5

Еслатма: маркасининг охиридаги рақам магнийнинг ўртача миқдорини билдиради.

Алюминийнинг қуймакорликда ишлатиладиган қотишмалари.

Қуймачиликда ишлатиладиган қотишмалар таркибида деформасияланадиган алюминийнинг таркибидек фақат легирловчи элементлар 9-13% гача бўлади. Бу қотишмаларни кўп ишлатиладигани алюминий кремний (Ал+Си) билан бўлган қотишмаси. Унга СИЛУМИНлар деб айтилади. Қуймада ишлатиладиган қотишмалар кўпроқ мураккаб шаклдаги қуйма деталларни олишда ишлатилади. Ҳозирги вақтда деярли 35 хил қуймада ишлатиладиган алюминий қотишмалари бор, улар АЛ ҳарфи билан белгиланади. Химиявий таркибига қараб 5 группага бўлинади.

Мисол, алюминий кремний билан (АЛ2, АЛ4, АЛ9) ёки алюминий магний билан (АЛ8, АЛ 13, АЛ22 ва бошқа) ҳарфларнинг охиридаги рақам қотишманинг шартли тартибини кўрсатади.

Бу қотишмалар юқори механик ва қуймачиликдаги хусусияти, яъни суюқ ҳолда – суюқокувчанлик, кам кенгайиш ва торайиш коефисиэнтига, яхши механик хоссага эга бўлади. Алюминий ва магний асосидаги қотишмалар яхши механик хусусиятга эга бўлиб, яхши кесиб ишланади.

Алюминий қотишмалари қайси усулда қуйилиши ва термик ишлови катта ахамиятга эга. Агарда қотишма тез совитилса мустаҳкамлиги ошиб боради. Шунинг учун металл қолипга қуйилган алюминий қотишмаси юқори механик хусусиятга эга бўлади, чунки қум билан ерга қуйилган қотишма совиши кокелга нисбатан секин бўлади. Агарда алюминийнинг маркаларида ЗМ, БМ, КМ, К, Д, З, В бўлса, улар қайси усулда қуйилганлигини кўрсатади. З - қум ва ер, В - ерувчи модел ёрдамида, К - кокелъ, Д - босим, М -модификасияланган.

Алюминийнинг қуймакорликда ишлатиладиган қотишмалари.

Қуймачиликда ишлатиладиган қотишмалар таркибида деформасияланадиган алюминийнинг таркибидек фақат легирловчи элементлар 9-13% гача бўлади. Бу қотишмаларни кўп ишлатиладигани алюминий кремний (Ал+Си) билан бўлган қотишмаси. Унга СИЛУМИНлар деб айтилади. Қуймада ишлатиладиган қотишмалар кўпроқ мураккаб шаклдаги қуйма деталларни олишда ишлатилади. Ҳозирги вақтда деярли 35 хил қуймада ишлатиладиган алюминий қотишмалари бор, улар АЛ ҳарфи билан белгиланади. Химиявий таркибига қараб 5 группага бўлинади.

Мисол, алюминий кремний билан (АЛ2, АЛ4, АЛ9) ёки алюминий магний билан (АЛ8, АЛ 13, АЛ22 ва бошқа) ҳарфларнинг оҳиридаги рақам қотишманинг шартли тартибини кўрсатади.

Бу қотишмалар юқори механик ва қуймачиликдаги хусусияти, яъни суюқ ҳолда – суюқокувчанлик, кам кенгайиш ва торайиш коефисиэнтига, яхши механик хоссага эга бўлади. Алюминий ва магний асосидаги қотишмалар яхши механик хусусиятга эга бўлиб, яхши кесиб ишланади.

Алюминий қотишмалари қайси усулда қуйилиши ва термик ишлови катта ахамиятга эга. Агарда қотишма тез совитилса мустаҳкамлиги ошиб боради. Шунинг учун металл қолипга қуйилган алюминий қотишмаси юқори механик хусусиятга эга бўлади, чунки қум билан ерга қуйилган қотишма совиши кокелга нисбатан секин бўлади. Агарда алюминийнинг маркаларида ЗМ, БМ, КМ, К, Д, 3, В бўлса, улар қайси усулда қуйилганлигини кўрсатади. 3 - қум ва ер, В - ерувчи модел ёрдамида, К - кокелъ, Д - босим, М -модификасияланган.

2. Мис ва миснинг қотишмалари.

Мис ҳозирги замонда таркибида мис колчедани бор сулъфид ($Си FeC_2$) рудаларидан олинади.

Бойитилган мис рудасининг консэнтрасияси (11-35 % Су) га тенг бўлиб, унинг таркибдаги олтингугуртни ёқотиш учун куйдирилади ва сўнгра еритилади (штейнлар) олиш учун. Штейнлар таркибида 6-16 % мис бўлади. Мис штейнини конвертерларда еритилиб орасидан ҳаво ўтказилса, натижада қора мис олиш мумкин бўлади, унинг таркибида 1-2% темир, пйх, никелъ, мишяк ва бошқа элементлар бўлади. Қора миснинг таркибидаги аралашмаларни ёқотиш учун у тозаланади (райфинлаштирилади). Рафинлаштирилгандан сўнг миснинг миқдори ошади ва 99,5-99,99% гача бўлади. Бирламчи мис техникада ишлатиладиган тоза мис унинг 11 та маркаси бўлиб МООб, МОб МИб МИу, МИ, МИП, М2П, М3Р, М2, ва М3-МООб-0,01% М3 да еса 0,3% аралашма бўлади.

Юмшатилган тоза миснинг механик хусусиятлари қуйида-гича бўлади.

$\sigma_в$ =220-240 Мпа НВ=40-50 $\delta^{\%}$=45-50%

Тоза мис асосан электротехникада кўп ишлатилади. Мис саноат корхоналарида чала маҳсулот ҳолида, сим, лэнта, ва мис варақаси шаклида ишлатилади.

Паст механик хусусиятга эга бўлгани учун тоза мис техникада турли конструксиаларни тайёрлашда кам ишлатилади. Шунинг учун унинг синк, қалай, алюминий, кремний, марганес, кўрғошин билан қотишмаси ҳосил қилинади ва конструксион материал сифатида машинасозликда кенг ишлатилади. Бу мис қотишмалари учга бўлинади: латунлар, бронзалар ва миснинг никелъ билан қотишмаси.

Латунлар – деб, миснинг икки ёки ундан кўп компонентлик қотишмасига айтилади, унда асосий легирловчи элемент бўлиб рух хизмат қилади. Рух ва бошқа элементлар бўлса махсус латунлар дейилади ва бўлган аралашмани номи айтилади. Масалан: темир, фосфор, марганесли латун ва шунга ўхшашлар. Мисга нисбатан латунлар юқори мустаҳкамликка, коррозияга бардошлилиги ва яхши кесиб ишлашдаги хусусиятга эга.

Латунлар таркибида рух 45 % гача бўлади. Рухнинг таркиби ошган сари латуннинг муртлиги ҳам ошиб боради. Легирловчи элементлар латуни таркибида 7-9 % дан ошмайди.

қотишмаларни ифодалашда аввал Л-латун сўнгра кейинги ҳарфлар қотишмани ҳосил қилувчи элементлар: С-рух, 0-қалай, Мс-марганес, Ж-темир, Ф-фосфор, Б-берелий ва шунга ўхшаш харфлар кетидан келган рақамлар легирловчи елемэнетлар миқдорини кўрсатади.

Масалан: ЛАЖМс-66-6-3-2; алюминий-темир марганесли латун бўлиб, таркибида 66% - мис, 6% - алюминий, 3% - темир, 2% - марганес ва қолгани 23% - рухлигини кўрсатади.

Технологик хусусиятга қараб бошқа рангли металлар қотишмасида латунлар қуйидагига бўлинади: қуймакорликда ва деформасиялаб ишлатиладиганга.

Кокелга қуйиладиган латунларнинг механик хусусияти ва маркалари.

Маркаси	Мустаҳ-камлик чегарасиМПа	Нисбий чўзилиш δ %	Қаттиқлик даражаси НВ	Ишлатилиши
Деформасияланадиган латунлар				
Л 90 Л80	250 320	45 52	53 53	труба, фланеслар ва бобшка
Л68	320	55	554	Иссиқлик алмашувчи 250°С сувда ишлайдиган апаратларда
Қуймакорликдаги латунлар				
ЛС59	200	20	80	втулкалар, арматура ва мураккаб шаклдаги қуймалар
ЛМсЖ58-22	350	8	80	антифриксион қотишма подшипниклар ва фтулкалар
ЛМсЖ55-3-1	500	10	100	Дэнгиз кемаларининг винтлари, иссиқликда ишлайдиган арматуралар 300°С
ЛАб7-2,5	400	15	90	Каррозия бардош деталлар
ЛАЖМс	650	7	150	Оғир шароитда ишлайдиган червяк винтлари.

3. Титан қотишмаси ва ишлатилиши.

Титан 1725°С да суюқланади. Техникада ишлатиладиган титанннинг хусусияти унинг тозалигига боғлиқ бўлади ва конструксион пўлат хусусиятига якин булиб, коррозияга бардошлиги юқори легирланган пўлатларникидан яхши.

Керакли механик хусусиятли титан қотишмасини олиш учун уни легирлаш лозим. қотишмада легирловчи элементлар алюминий, молебдэн, хром хисобланади.

Титан ва унинг қотишмасининг асосий авфзаллиги шундаки, у юкори механик хусусиятга ($\sigma_в \geq 1500$ МПа δ=10-15 %), коррозияга бардошлик, кам солиштирма оғирликка эга.

Алюминий титани оловга бардошлигини ва механик хусусиятини оширади. Ванадий, марганес, молибдэн ва хром олов бардошликни ошириб, совуқ ва иссиқ ҳолда яхши босим билан ишлов беришни осонлаштиради. Бу қотишмалар инерт гази муҳитда яхши пайвандланади ва кесиб ишлатилади. Бу қотишмалар 350-500°С да ҳам ўз механик хусусиятини ўзгартирмайди.

Технологик хусусиятига қараб бу қотишмалар деформасияланувчи ва қуймакорликда ишлатилувчига бўлинади. Мустаҳкамлигига қараб қотишмалар уч группага бўлинади: паст $\sigma_в$==*300-700 МПа*, ўртача $\sigma_в$=*700-1000 МПа* ва юқори $\sigma_в$=*1000 Мпа* мустаҳкамликка бўлинади. Биринчи группага қуйидаги қотишмалар киради ВТ1, иккинчи группага ВТЗ, ВТ4, ВТ5 ва бошқалар, учинчи группага ВТ6,ВТ14, ВТ15 тоблаш ва ескиртирилгандан сўнг ишлайди.

Титанли қотишмаларнинг механик хусусиятлари

4-илова

Маркаси	Термик ишлов	Мустахкамлик чегараси, $\sigma_в$ МПа	Нисбий узайиши δ %	Каттиклиги НВ
ВТ5 ВТ8	Юмшатиш 750° С Тоблаш 900-950° С +ескиртириш 500° С	750-900 1000-1150	10-15 3-6	240-300 310-350
ВТ14	Тоблаш 870° С + ескиртириш темиератураси 500°С	1150-1400	6-10	340-370

Латунлар – деб, миснинг икки ёки ундан кўп компонентлик қотишмасига айтилади, унда асосий легирловчи элемент бўлиб рух хизмат қилади. Рух ва бошқа элементлар бўлса махсус латунлар дейилади ва бўлган аралашмани номи айтилади. Масалан: темир, фосфор, марганесли латун ва шунга ўхшашлар. Мисга нисбатан латунлар юқори мустаҳкамликка, коррозияга бардошлилиги ва яхши кесиб ишлашдаги хусусиятга эга.

Латунлар таркибида рух 45 % гача бўлади. Рухнинг таркиби ошган сари латуннинг муртлиги ҳам ошиб боради. Легирловчи элементлар латуни таркибида 7-9 % дан ошмайди.

қотишмаларни ифодалашда аввал Л-латун сўнгра кейинги ҳарфлар қотишмани ҳосил қилувчи элементлар: С-рух, 0-қалай, Мс-марганес, Ж-темир, Ф-фосфор, Б-берелий ва шунга ўхшаш харфлар кетидан келган рақамлар легирловчи елемэнетлар миқдорини кўрсатади.

Масалан: ЛАЖМс-66-6-3-2; алюминий-темир марганесли латун бўлиб, таркибида 66% - мис, 6% - алюминий, 3% - темир, 2% - марганес ва қолгани 23% - рухлигини кўрсатади.

Технологик хусусиятга қараб бошқа рангли металлар қотишмасида латунлар қуйидагига бўлинади: қуймакорликда ва деформасиялаб ишлатиладиганга.

Қуймакорликда ишлатиладиган қотишмалар таркиби деформасияланадиганникига ўхшаш бўлади (ВТ5Л,ВТ14Л).

Қуймакорликда ишлатиладиган қотишмаларнинг механик хусусияти деформасияланадиганникига қараганда пастроқ бўлади. Титан ва унинг қотишмалари босим билан ишланадиган варақа, сим ва қуйма бўлакчалар холида бўлади. Жадвалда кўрсатилган титан қотишмалари авиасия ва кимё саноатида ишлатилади.

Магний ва уииг қотишмаси.

Магний техникада ишлатиладиган барча рангли металлар ичида энгил метал бўлиб, унинг солиштирма оғирлиги 1,640 кг/м^3, эриш температураси 680°С. Техникада ишлатидиган тоза магний паст, чўзилувчанликка, иссиқлик ва электр ўтказувчанликка эга.

Магний олишда кўпроқ карналлит ишлатилади (МгСл$_2$ КС1 6Х$_2$О) магнизит (МгСОз) долмит (СаСОз МгСОз) ва баъзи саноатлардаги чиқиндилар бунга мисол бўлиб, титан олингандан қолган чиқинди киради.

Механик хусусиятини яхшилаш учун магнийга алюминий, кремний, марганес, торий, серий, рух, сирконийлар қўшилади.

Техникада ишлатиладиган тоза магний 99,8-99,9% бўлади.

Хусусияти ва ишлатилиши**.** Магний деталини олинишга қараб қуймакорлик ва деформасияланадиганга бўлинади.

Қуймакорликда магнийлик қотишмалар (ГОСТ 2856-68) бўйича ишлатилади. Уларни МЛ- ҳарфлари ва рақамлари билан белгиланади, бунда рақамлар қотишмани тартиб номерини кўрсатади. Масалан, МЛ5

Магнийлик қуймаларни тоблаб ескиртириш ҳам мумкин бўлади.

Магнийлик қотишмалардан юқори кучланишга бардош берувчи деталлар, авиасияда, машинасозликда картер ферма ва бошқа деталлар тайёрланади.

Деформасияланадиган магнийли қотишмалар /ГОСТ14957-76/.

Улардан кўпроқ халқ хўжалиги учун хом ашё тайёрланади (варақа, лэнта, труба ва турли шаклдаги прокатлар).

Бу қотишмалар қуйидагича маркаланади: МА, кетидаги рақамлар тартиб номерини кўрсатади, масалан, МА5.

қотишмалар авиасияда ишлатиладиган детал олишда қўлланилади. Кам коррозияга бардошли хусусиятга эга бўлгани учун бу қотишмалардан тайёрланган деталлар оксидланиб, сўнгра юзаси лак билан қопланади.

4. Пластмассалар тўғрисида умумий тушунча.

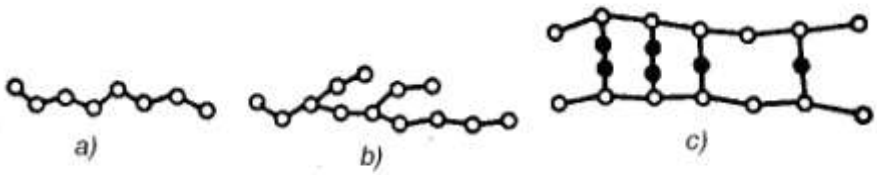
Пластмасса-ларнинг тузилиши - пластмасслар металмас композисион материал: полимерлар (смола) асосида бўлиб, иссиқлик таъсирида ва босим остида бирорта детал ташкил қилиб совиш натижасида ўз шаклини ўзгартирмасдан қаттиқ ҳолда бўлади.

Пластмассанинг характерли хусусияти шундаки у кам зичлиги, коррозияга юқори бардошлиги ва кўпинча паст ишқаланиш коефисиэнтига, юқори электр ўтказмаслик (диэлектрик) ва кўп бошқа яхши хусусиятларга эга бўлади.

Уларнинг камчилиги иссиқликдан юмшаши, иссиқлик ўтказмаслиги, гигроскопмаслиги, тез ескириши ва иссиқликдан ўз хусусиятини ёқотишидир.

Пластмассалар асосида полимерлар бўлиб уларнинг тури ва миқдоридан физико-технологик хусусиятлари ўзгаради.

2 - Полимерлар бу юқори молекуляр бирикма. 58-расм чизиқлик, шохсимон ва фазовий тузилишга эга.



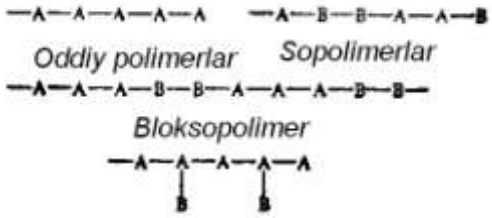
Полимерларнинг тузилиши: а) чизиқли, б) шохсимон в) фазовий.

Полимерларнинг молекуласи (узун занжир) айрим бўлакларга бўлинади, химиявии таркибига ва тузилишга қараб (гомополимер), ёки ҳар хил тузилишга (сополимер) ларга бўлинади .

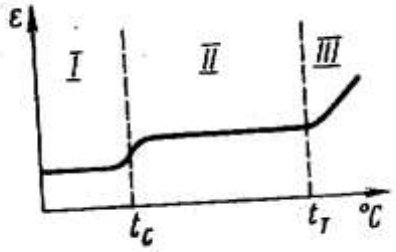
Полимерларда макромолекулалар ҳар хил йирик звэнолардан иборат бўлса, уларга блок сополимерлар деб айтилади.

Агарда макромолекуларга яна макромолекулар бошқа жисмнинг ёнига ёпишса пайвандланадиган сополимерлар деб аталади.

Пайвандланган сополимерлар ҳосил қилиб мўлжалланган хусусиятга эга бўлган материал олиш мумкин.



59-расм.
Полимерларнинг тузилиш схемаси, А ва В турли макромолекулалар.



60-расм.
Аморф полимернинг термомехник егри чизиғи.

Полимерлар кристаллик ва аморф ҳолда бўлиши мумкин. Полимерлар аморф ҳолдан кристаллик ҳолга ўтганда уларнинг физикафий ва химиявий хусусияти, яъни мустаҳкамлиги ва иссиқликка бардошлиги ошади. Иссиқлик таъсири остида аморф полимерлар қаттиқ (шиша симон) ҳолдан чўзилувчан еластик ҳолга ўтади.

Термомеханик егри чизиғи (60-расм) аморф полимерини кўрсатади (1 звэнода), шиша симон ҳолда чўзилиш ε деярли ёқ

(ИИ звэнода) шишасимон ҳолатдан $т_с$ дан юқори полимер чўзилувчан хусусиятга эга бўлади ва ундан юқорида оқиш температурасида ($т_т$) $т_{ок}$ оқувчанлик юмшоқ чўзилувчанлик хусуситяга эга бўлади.

Полимер материалларнинг иссиқликка бардошлиги шишасимон (аморф) $т_с$ билан ифодаланади. Бу икки температурани $т_с$ ва $т_т$ бўлган ҳолда полимерини қолиплаш температурасини аниқлаш мумкин бўлади.

Баъзи полимерлар температура ошган сари чўзилувчан ҳолга ўтмасдан парчаланади.

Пластмассалар.

Материаллар	ичлиги Г/см^3	Мустахкамлик чегараси $\sigma_в$, *МПа*	Нисбий чузилиш δ %	Қаттиқлиги НВ	Зарбий қовушқоқлиги *МДЖ/м^2*
	Термопластлар				
Полиэтилэнларр	Термопл				
ВД...	0,93	8-14	100-300	1,4-2,5	2,0-16,0
НД...	0,95	22-32	400-700	4,5-5,8	20,0
Фотопласт-4	2,3	16-31	250-450	3-4	10,0
Поливинилхлорид	1,5	50-70	25-400	-	10,0
Полиамидлар	1,1-1,4	50-100	100-300	10-15	10.0-17,0
Органик шиша	1,2-1,8	4	4	17	2,0
	Реаптопластлар				
фэнолформо-алдегидлар	1,2-1,5	15-35	1-5	25-30	0,1
Епоксидликлар	1,2-1,7	28-70	3-6	-	0,1
Полиефирликлар	1,3-1,4	42-70	2	15-20	0,1
Гетинакс	1,3-1,4	80-100	-	25-30	1,3-1,5
Текстолит	1,4	65-100	1-3	20-35	2,5-3.0

Тўлатилмаган пластмассалар - бу полимерларнинг тоза ҳолидагиси бўлиб, улар полиэтилэн, полиамид ва органик шишалардир.

Тўлатилган пластмассалар - бу мураккаб композисия бўлиб, полимердан ташқари таркибида турли аралашмалар бўлади. Аралашмалар полимернинг ўзгартиришга, керакли хусусият олишга ёрдам беради. Унга иссиқлик бардошлик, совишда ўлчамнинг кам ўзгариши ва бошқалар киради.

Полимерга қўшиладиган элементларга: пластификаторлар, стабилизаторлар, катализаторлар, ранг ўзгартирувчилар, қотирувчилар ва турли махсус моддалар мисол бўлиши мумкин, селлюлоза, пахта момиги, мато, коғоз ва бошқа органик элементар. Органикмасларидан еса графит, талк, асбест, кварс, слюда, шиша толаси ва шиша матоси кабилардир.

5. Резина материаллари ва клей.

Резина – бу синтетик ва натурал каучукнинг вулканизасия натижасида олинган махсулоти. Вулканизасиялаштирувчи моддалар билан вулканлаштириш натижасида каучук химиявий ички ўзгаришлар ҳосил қилиб, натижада резина олинади.

Резина юқори еластик ва ундан тайёрланган намуналар юқори еластиклик хусусиятига эга бўлади. Еластиклик хусусиятига эга бўлиши билан бирга узулишда, едирилишда юқори қаршилик кўрсатади, сув, газ ўтказмаслик ва юқори диэлектрикдир. Резинанинг еластиклик хусусияти чўзилишда, едирилишда, силкинишда ҳосил бўлган кучни пасайтиришда қўлланилади.

Резина - бу турли компонентлардан иборат. Унинг хусусияти шу компанэнтлар миқдори ва сонига қараб турлича бўлади. Резинани ҳосил қилувчи аралашмаларга каучук, вулканизасияловчи модда, вулканизасияни тезлаштирувчи, тўлатувчи, қаритмайдиган, юмшатувчи ва бўёвчилар бўлади.

Сунъий ва табиий каучукни пластиклигини ва пухталигини ошириш учун совуқ, ёки иссиқ, ҳолда вулканизасияланади. Вулканизасияловчи сифатида каучукнинг таркибига 2-3% олтингугурт киритилади. Вулканизасиялаш узоқ вақт чўзилгани учун унга *0,5-1,5%* тезлаштирувчи қўшилади, яъни магний оксиди, синк оксиди ва бошқалар. Тезлаштирувчини активлаштириш учун белила ва магнезит қўшилади.

Физика-механик хусусиятни ошириш учун композисиянинг таркибига тўлатувчи киритилади. Тўлатувчилар кукунсимон ва матоликка бўлинади. Кукунсимонга қоракуя, каолин, марганес, мел, бур, талик ва бошқалар. Матолик тўлатувчиларга корт киради.

Каучукнинг оксидланиши натижасида резина карийди, ўзининг еластиклигини ёқотади, мутрлашади, яъни физика-механик хусусияти аввалги ҳолига қайтмайди.

Шунинг учун резинали аралашмага қаришни камайтирадиган аралашмалар қўшилади, вазелин, воск, парафин ва бошқалар.

Резинанинг юмшоқлигини ошириш учун унга юмшатгич стеарин ва парафин, соснанинг смоласи қўшилади. Буёвчи сифатида охора ультрамарин ва бошқа бўёқларни 10% гача қўшилади.

Резина тайёрлашда, аввал хом резина олинади, тўлаткичи вулканизасияловчи аралашма билан, резина *145^0C-150^0C* температурада вулканизасиялаштирилади.

Вулканизасияни иссиқ ҳолда махсус қозонларда сув буғи муҳитида бироз босим остида иссиқ сув ёки ҳавода тайёрланади. Агарда резина металл қолипда қолипланса, у қиздирилган бўлиши лозим. Вулканизасия натижасида каучук вулканизасияловчилар билан реаксияга кириб, резинани ҳосил қилади.

Каучук ва қўшимчаларнинг тури, миқдорига қараб турли хусусиятга эга бўлган резина олинади, яъни кислота ёг иссиқликка чидамли ва бошқа хусусиятга эга бўлган резина олинади.

У қоникарли механик хусусиятга, совуқликка бардош ва чегараланган иссиқликка чидамли бўлади. Бу резина кўп буюмлар тайёрлашда, айниқса автомобилъ саноатида шина ва бошқа деталларни тайерлашда ишлатилади.

Нейритлик (нейритовые) резина – юқори мустаҳкамлик, иссиқлик бардошлиги 110-120^0C, ёғда, бэнзинда букмайди, ҳавода ва химиявий муҳитга турғун. Улар ёғ, бэнзин, иссиқликка бардошлик деталлар, махсус кийим, транспорт лэнталарини, электрокабелнинг копчугини тайерлашда ишлатилади. Бундан ташқари клей ва чармни ўрнига ишлатиладиган материаллар ва притовогазлар тайёрланади.

Полисулфитлик резиналар кам мустаҳкамликка эга, совуққа, иссиққа, бэнзин ва ёгга, турли газга бардош беради. Шунинг учун ундан шланг, труба, бэнзонасос прокладкаси тайёрланади.

Ёғочли (материаллар) хом ашё. Ёғочни конструксион материал сифатида турли саноатда ва ҳалқ хўжалигида кенг ишлатилади (автомобилъ, мебел, қишлоқ хўжалик машинасозлигида). Унинг афзаллиги пухта, зарбий қовушқоқ, кам иссиқлик ўтказади, минус температурадан кенгайиш ва торайиш коеффисиэнти пўлатникига нисбатан 2 марта кам. Ёғоч ёгга, кислотага турғун. Унинг камчилиги: оловбардош емас, механик хусусияти анизотропияга эга, намликдан букиб шаклни ўлчамлари ўзгаради. Ёғочнинг механик хусусияти толанинг ёналишига қараб ҳар хил бўлади. Стандарт бўйича ёғочда намлик 15% бўлиши лозим.

Кўп тарқалган ёғочлар тури қуйидаги тола бўйлаб егилишдаги мустаҳкамлик чегарасига эга. Клэн - 105, листвэнниса - 98, оқ қайин - 96, бук - 95, арча - 76.

Маркаси	Клейлаш тартиби			Клейланган бирикмани ишлаш температураси, ^{0}C	Клейлашда Қўлланиши
	Босим МПа	Темпе-ратура ^{0} C	Вақт соат		
ВИАМ Б-3	0,2-0,4	15-25	18	-40 дан +70 гача	Текстолит, фанер ва ёғоч
БФ-2 БВ-4	0,1-0,2	150	И	-60 +60	Металлар қотишмалари, чинни,шиша, ёғоч, чарм, текстолит, опганик шиша.
Клей 88Н	-	10-15	48	-60 +60	Совуқ ҳолда резинани металл, чам ва шиша билан.
Бакелитли клей	-	120	4	-60 +120	Текстолит, гетинакс шиша, мато.
ПЕД-Б	0,1-0,2	20-40	48	-40 +60	Винилпласт, поливинилхлорид, металл, ёгоч.
К-л53	0,05	20-30	48	-30 +60	Металл, шиша поливинилхлорид
ВК-3 ВК-4	2,0	70	И	-60 +180	Пўлатлар, алюминий, титан, шиша текстолит.

12.2. Лаборатория машғулотининг ўқитиш технологияси

Вақти – 2 соат	Талабалар сони: 25-30 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Билимларни чуқурлаштириш бўйича муаммоли лаборатория
Лаборатория машғулотининг режаси	1. Алюминий ва унинг қотишмалари. 2. Мис ва миснинг қотишмалари. 3. Титан қотишмаси ва ишлатилиши. 4. Пластмассалар тўғрисида умумий тушунча. 5. Резина материаллари ва клей.
Ўқув машғулотининг мақсади: Конструкцион материаллар захирасини ҳосил қилиш учун биринчидан, уларни тежаб ишлатиш, иккинчидан, янги хом ашё турларини излаб топиш ҳамда уларнинг асосида конструкцион материалларини ишлаб чиқариш талаби қўйилмоқда. Ана шундай материалларга пластмассалар, резиналар, шишалар, сопол ва ёғоч киради. Металлмас материалларнинг асосий таркибий юқори боғланиш (полимер) лардан иборат	

бўлиб, катта молекуляр массага эга бўлган мураккаб моддалардир.	
Педагогик вазифалар: - Мелихиорлар мис, никелъ ва кам темир ва 1% марганес қотишмасидан ташкил топиш жараёни билан таништириш; - Миснинг никелъ билан қотишмалари ҳақида изоҳлаб бериш; - Алюминийли бронзалар юқори коррозияга бардошлилик ҳақидаги тўлиқ маълумотни бериш; - Қалайли бронзалар деформасияланадиган ва қуймакорликда ишлатила-диганга бўлинишини батафсил ёритиб бериш;	*Ўқув фаолиятининг натижалари:* Талаба: - Миснинг никелъ билан қотишма хосил қилиш жараёнини изоҳлайди; - Мелихиорлар мис, никелъ ва кам темир ва 1% марганес қотишмасидан ташкил топиш ҳақидаги тўлиқ маълумотни айтиб беради; - Қалайли бронзалар деформасияланадиган ва қуймакорликда ишлатила-диганга бўлинишини батафсил ёритиб беради; - Бронзалар коррозияга бардош қотишма бўлиб ҳисобланиши ҳақида маълумот беради.
Ўқитиш услуби ва техникаси	Муаммоли усул, ақлий ҳужум, муҳокама, техникалар: сухбат, блиц сўров.
Ўқитиш воситалари	Ўқув қўлланма, маъруза матни, ўқув давралар, рангли металл пластенкалари, скотч, мекроскоп.
Ўқитиш шакли	Фронталь, жамоа бўлиб ишлаш ва гуруҳда ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Гуруҳда ишлашга мослаштирилган аудитория

Лаборатория машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Талаба
1-босқич. Кириш (5 мин.)	1.1. Ўқув машғулотининг мавзуси, мақсади, режалаштирилган натижа ва уларнинг аҳамияти ва долзарблигини айтади.	1.1. Эшитадилар ва ёзиб оладилар.
2-босқич. Билимларни фаоллаштириш (10 мин)	2.1. Талабалар билимларни ўзлаштирганлик даражасини текшириш учун саволлар беради: 1. Металлмас модданинг металл ва унинг қотишмасидан афзаллиги. 2. Кайси полимерлар термопластик ва терморективга киради? 3. Полимерларнинг қаришига нима сабаб бўлади? 4. Текталит нима? 5. Гетинакс нима? 6. Резинани ишлатилиши. 7. Бўёқларнинг турлари. 8. Зичлагич (прокладка) ва изолясион материаллар. 9. Абразив материалларни тури ва улар қандай маркаланади? Савол-жавоб ўтказади.	2.1. Саволларга жавоб берадилар
3-босқич Асосий қисм (55 мин.)	3.1. Муаммоли савол беради: “Металмас материалларни турларини тайёрлаш” Қўйилган муаммоли саволга жавобни шакллантиришга бўлган ҳаракатларни ташкиллаштиради. Берилаётган жавобларни биргаликда муҳокама ва таҳлил қилади. 3.2. Талабаларни 3 кичик гуруҳларга ажратади ва ҳар бирига пардозлаш жараёнини таҳлил қилиш. Ўқув материалларини тарқатади. Муаммоли	3.1. Ўз фикрларини айтадилар. 3.2. Муаммоли вазифанинг мазмуни, топшириқ, регла-мент, баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари билан танишади. Мустақил равишда гуруҳ-

	вазифанинг мазмуни муҳокамасини ташкиллаштиради. Қандай ўқув натижаларга эга бўлиш кераклиги аниқлаштирилади. Ақлий ҳужум, гуруҳларда ишлаш қоидалари ва ғояларни баҳолашларни эслатиб ўтади, регламент, ишни баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари билан таништиради. Гуруҳларда ишлаш бошланганини эълон қилади. Маслаҳат беради ва йўналтиради. 3.3. Презентация бошланганлигини эълон қилади. Презентация давомида изоҳ беради, аниқлаштиради, тўғрилайди. Муаммони ҳал этиш вариантлари, гуруҳларни ўзаро баҳоларини жамоа бўлиб муҳокама қилишни ташкил қилади. 3.4. Муҳокаманинг якуний хулосаларини шакллантиради, жавобларнинг тўлиқлигини баҳолайди, жавоб тўлиқ бўлмаса ўзи жавоб беради ва хулоса қилади. Муаммонинг ҳал этилиши бўйича хулосаларни ҳар бир талаба жадвалга тушириши ва ўқитувчига бериши тавсия этилади. Лаборатория мавзуси бўйича якуний хулоса қилади.	да муаммоли вазифани бажаради, презентация қоғозларини тўлдиради. 3.3. Ишнинг натижалари бўйича презентация қилади. Муаммони ҳал этиш бўйича вариантлар ва хулосаларни эшитади ҳамда ўз фикрини айтади. Бошқа гуруҳлар ишини баҳолайди. 3.4. Хулосаларни ёзиб олади ва топширади.
4-босқич. Якуний (10 мин.)	1.1. Ўқув фаолияти бўйича якуний хулоса қилади, талабалар эътиборини асосий масалага қаратади, баҳолайди ва фаол иштирок этганларни рағбатлантиради. 1.2. Олинган билимларнинг келажакда ўқув ва амалиёт учун аҳамиятини таъкидлаб ўтади. 1.3. Мустақил ишлаш учун топшириқ беради: палимер материалларни тайёрлашнинг замонавий жиҳозларининг кетма-кетлигини келтиринг.	Эшитадилар, аниқлаштирадилар ва топшириқни ёзиб оладилар.

1-илова.

1. Муаммони ечиш жадвали

Муаммонинг шакллантирилиши:	Якуний хулоса:	
Қуйи муаммоларни шакллантириш	Ечимлар мазмуни	Хулосалар
1		
2		
n		

2 – илова

Иш тартиби ва регламент

1. Муаммони ечиш ва презентация варағини ёзиш учун гуруҳда ишлашга - 20 мин.
2. Муаммо ечимини презентация қилиш – 8 мин. гача.
3. Жамоа бўлиб муҳокама қилиш, хулосаларни шакллантириш - 10 мин. гача.
4. Ўзаро баҳолаш – 1 мин.

3 – илова.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари

Ҳар бир гуруҳ бошқа гуруҳлар тақдимотини баҳолайди, мезонлар бўйича балларни жамлайди.

Баҳолаш кўрсаткичлари ва мезонлари	Максимал балл	1 гуруҳ	2гуруҳ	3 гуруҳ
Ечимлар:	1,2			
- муаммони ва қуйи муаммони тўғри шакллантириш;	0,4			
- ечимни муаммо ва қуйи муаммо шаклига мос	0,4			

келиши;				
- мантиқийлик, аниқлик, хулосаларни қисқалиги.	0,4			
Тақдимот:	1,4			
- жавобларни аниқлиги ва тушунарлилиги;	1,0			
- ҳар бир гуруҳ иштирокчисининг фаоллиги саволлар, қўшимчалар).	0,4			
Регламент	0,4			
Умумий баллар йиғиндиси	3,0			

Гуруҳ ишини умумлаштирувчи баҳо

Гуруҳ	1	2	3	Умумий балл	Баҳо (умумий балл 2 га бўлинади) 2,2 -3 балл – «аъло» 1,2 - 2 балл – «яхши» 0,5 – 1,1 балл – «қон-ли»
1					
2					
3					