Қўшимча адабиётлар

5. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Тошкент. Ўзбекистон, 2016.-56 б.
6. Мирзиёев Ш.М. Танкидий таҳлил, катъий тартиб – интозом ва шахсий жавобгарлик – хар бир рахбар фаолиятининг кундалик коидаси бўлиши керак. Тошкент, Ўзбекистон, 2017.-104 б.
7. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараккиёти ва халк фаровонлигини гарови. Тошкент, Ўзбекистон, 2017.-48 б.
8. Мирзиёев Ш.М. Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси. Т., Ўзбекистон, 2017. «Газета.uz».
9. Мирбобоев В.А.Конструкцион материаллар технологияси. — Тошкент. "Ўкитувчи", 2004 й. - 408 б.
10. Илхом Носир. Материалшунослик. –Тошкент. “Ўзбекистон”,2002 й – 350 б.
11. Пўлатов С., Рахмоналиев И., Қосимов Қ. Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологиясидан амалий машғулотлар — Т. “ Мехнат”. 1992 й. –136 б.
12. Дриц М.Э., Маскальев М.А.Технология конструкционных материалов. — М. Высшая школа, 1990 г.

Интернет сайтлари

13.http://specural.com/;
14.http://www.study.uz;
15.www Ziyo.net;
16.www ucheba.ru
17.www moeobrazovanie.ru;
18.vuz. edinetwork.ru;
19.mtkm.omgtu.ru
20.www tandfonlane.com
21.www jornals.elsever.com

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:
№ - БД 5430100-3.05
2018 йил “03” 03

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
2018 йил «27» 03

МАТЕРИАЛШУНОСЛИК ВА КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ
ФАН ДАСТУРИ

Билим сохаси	400000	-	Қишлок ва сув хўжалиги
Таълим сохаси	430000	-	Қишлок хўжалиги техникаси
Таълим йўналиши	5430100	-	Қишлок хўжалигини механизациялаштириш

Тошкент – 2018

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълими вазирлигининг 2018 йил "27" 03 даги "274"- сонли буйруғининг 2 - иловаси билан фан дастури рўйхати тасдиқланган

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўкув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиклаштирувчи Кенгашнинг 2018 йил "03" 03 даги "1"- сонли баённомаси билан маъкулланган

Фан дастури Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш мухандислари институтида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

Х.И.Туркменов	-	ТИҚХММИ, "Умумтехник фанлар" кафедраси мудири, техника фанлари номзоди, доцент.
Х.П. Шермухамедов	-	ТИҚХММИ. "Умумтехник фанлар" кафедраси катта ўкитувчиси.

Такризчилар:

Ш.Каримов	-	Ислом Каримов номидаги ТошДТУ, "Материалшунослик" кафедраси профессори, техника фанлари номзоди. (Турдош ОТМ)
Б.Худоёров	-	ТИҚХММИ., «Кишлок хўжалиги машиналари» кафедраси мудири, техника фанлари доктори.

Фан дастури Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти Кенгашида кўриб чикилган ва тавсия қилинган (2018 йил "22" 02 даги "7" - сонли баённома).

I. Ўкув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Республиканинг бозор иктисодиётига жадал суратлар билан ўтиши кишлок ва сув хўжалигига замонавий технологияларни, юкори самарадорли ва кам харажатли техника воситаларни жорий этишини талаб этади. Хозирги кунда кишлок ва сув хўжалигида қўлланиладиган машиналар, жиҳозлар, асбоб ускуналар, технологик жараёнлар, уларнинг замонавий турлари ушбу сохада ишлайдиган мутахассисдан чукур билим, амалий кўникмаларини талаб килади. Шунинг учун бу фан ишлаб чикариш технологик тизимининг ажралмас бўғинидир.

«Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси" фани умумкасбий фанлар блокига киритилган курс хисобланиб 1-2 курсларда ўкитилиши максадга мувофик. «Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси" фани кимё, физика, чизмачилик, математика каби фанларнинг ўрганилишига таянади. Мазкур фан Механика II. Қурилиш механикаси, Машина деталлари ва лойихалаш асослари, Ўзароалмашинувчанлик ва техник ўлчовлар фанларини ўзлаштириш учун замин яратади.

II. Ўкув фанининг мақсади ва вазифаси

Фанни ўкитишдан максад - талабаларга фан бўйича олган назарий ва амалий билимларини материалларга ишлов бериш асбоблари, ускуналари ва жихозларини ўз сохасида ишлатиладиган машиналар ва курилмаларнинг кисмларини тайёрлаш ва таъмирлаш учун танлаш, ишга созлаш ва ишлатиш бўйича кўникмалар хосил килишдир.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига куйидаги талаблар қўйилади *Талаба:*

- машинасозлик, жумладан кишлоқ хўжалиги машинасозлиги деталларини тайёрлаш учун ишлатиладиган материалларнинг олиниши, тузилиши, хоссалари, маркаланиши хамда материалларга ишлов бериб қўйилган талабларга мувофик деталлар ва йиғма бирликларни тайёрлаш технологиялари, материалларга ишлов бериш назарияси асослари тўғрисида ***тассавурга эга бўлиши;***.

- деталларни берилган талаблар ва ишлаш шароитларига мос равишда тайёрлаш учун материал танлаш, материалларга ишлов бериш асбоблари, ускуналари ва жиҳозларинининг параметрлари ва ишлаш режимларини хисоблаш ва танлашни ***ўрганиш ва улардан фойдалана олиши;***

- материалларга ишлов бериш асбоблари, ускуналари ва жихозларини ишга тайёрлаш ва ишлатиш, деталларга механик ишлов бериш технологик жараёнларини лойихалаш ва бажариш *малакаларига эга бўлиши керак.*

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)

1-Модул. Материалшунослик

1-мавзу. Металлар ҳақида умумий маълумотлар

Конструкцион материалларнинг халк хўжалигида, кишлок хўжалик ва автотрактор машинасозлигида қўлланилиши.

Материалшунослик ва материалларни қўллаш. Металл ва қотишмаларнинг асосий турлари. Қора ва рангли металлар. Пўлат ва чўянлар. Замонавий материаллар. Эластик деформация. Деформация хоссалари. Металларнинг механик хоссалари. Мустахкамлик. пластиклик,каттиклик, зарбий қайишқоклик хакида тушунчалар.

2-мавзу. Қотишмалар. Қотишмаларнинг холат диаграммалари.

Элементар панжара. Зич жойлашган кристал структуралари. Қотишмалар тузилиши хакида маълумот. Совиш эгри чизиклар. Критик нукталар. Бирламчи ва иккиламчи кристалланиш жараёнлари. Полиморфизм ва аллотропия. Поликристал материаллари. Фазовий диаграммалар хақида тушунча. Бинар тизимларнинг фазовий диаграммалари. Қўрғошин-сурма холат диаграммаси. Ликвидус ва солидус чизиклари. Эвтектика котишмаси.

3-мавзу. Темир-цементит котишмаларининг ҳолат диаграммаси.

Темир-цементит ҳолат диаграммаси. Углерод. Микроструктуралар. Фазовий мувозанат. Қотишмалар турлари: механик аралашма. каттик эритма, кимёвий бирикма. Темир-цементит холат диаграмманинг асосий чизиклари. структуралари ва уларнинг хоссалари. Эвтектика ва эвтектоид ўзгаришлари.

4-мавзу. Термик ишлаш асослари.

Термик ишлашнинг назарияси. Термик ишлашнинг максади, турлари ва металл хоссаларига таъсири. Изотермик ўтишлар диаграммаси. Узлуксиз совитиш жараёнида содир бўладиган ўзгаришлар диаграммаси Кристалланиш механизми. Қиздириш қурилмалари.

Термик ишлаш технологик жараёнлари. Юмшатиш жараёни, максади, турлари ва технологиялари. Нормалаш жараёни, максади ва технологияси.

Тоблаш жараёни, мақсади, турлари ва технологиялари. Бўшатиш мақсади, турлари ва технологиялари.

5-мавзу. Пўлатларни кимёвий-термик ишлаш.

Пўлатларни цементитлаш, азотлаш ва цианлаш технологик жараёнлари. Диффузион металлаш. Алитирлаш (алюминийлаш). Диффузион хромлаш. Силицийлаш (кремнийлаш). Технологик жараёнлар. Ишлатилиш соҳалари.

6-мавзу. Чўян ишлаб чиқариш.

Чўян ишлаб чиқаришда ишлатиладиган темир рудалар ва уларни бойитиш усуллари, флюслар ва ўтга чидамли материаллар. Домна печининг тузилиши ва ишлаши. Печдаги металлургия жараёнларининг кечиши. Печдан олинадиган маҳсулотлар.

7 -мавзу. Пўлат ишлаб чиқариш.

Пўлат ишлаб чиқаришда кечадиган металлургия жараёнлари: шихтани эритиш ва ваннани қиздириш, углеродни оксидлаш, темирни темир оксидларидан тиклаш. Мартен печларининг тузилиши ва турлари. Шихта таркиби. Кислород конвертерини тузилиши ва унда кечадиган технологик жараенлари. Электр-ей ва индукцион-электр печларда пўлатни олиш, уларнинг тузилиши, ишлаши.

8 -мавзу. Рангли металлар металлургияси.

Металл қотишмалар турлари. Рангли қотишмалар. Мис ва уни ишлаб чиқариш. Мис рудаларни бойитиш. Хомаки мисни олиш. Хомаки мисни рафинирлаш. Мисни электролитик рафинирлаш. Алюминий ва уни ишлаб чиқариш. Алюминий рудаларидан алюминий оксидларини олиш. Алюминий оксидидан алюминий олиш. Магний ва уни ишлаб чиқариш. Титан ва уни ишлаб чиқариш. Титан рудалардан титанни олиш.

9-мавзу. Пўлат ва чўянларнинг классификацияси ва маркаланиши

Темир асосида қотишмалар. Углеродли пўлатларнинг классификацияси, маркаланиши ва ишлатилиши.

Легирланган пўлатларнинг классификацияси, маркаланиши ва ишлатилиши. Зарб бериш - штамплаш ва ўлчаш асбоблари учун ишлатиладиган пўлатлар. Асбобсозлик пўлатлар.

Чўянлар. Чўянларнинг классификацияси. Қайта ишланувчи, кулранг (қуймакорлик), болғаланувчи, жуда пухта чўянлар. Чўянларнинг олиниши, структуралари, хоссалари, маркалари, ишлатилиш соҳалари.

10-мавзу. Композицион ва кукунли материаллар

Композицион материаллар классификацияси. Қўллаш соҳалари. Композицион материаллар афзаллиги ва камчилиги. Композицион материаллар классификацияси. Заррачали тўлдирувчилардан ташкил топган композит материаллар. Толали тўлдирувчилардан ташкил топган композит материаллар. Структурали композитлар. Полимерлар турлари.

Кукунли металлургия усуллари. Кукунлардан буюмларни тайёрлаш технологиялар: кукунларни олиш, шихтани тайёрлаш, шакллантириш, пишириш, қиздириб пресслаш ва штамплаш.

2-Модул. Конструкцион материаллар технологияси

11-мавзу. Қуймакорлик асослари.

Шакл бериш операциялари. Қуймалар олиш усуллари. ва умумий кетма-кетлиги. Модел комплекти, қолип ва стержен аралашмалари, қуйиш системаси элементлари. Металларни эритиш воситалари.

Қуйма олишларнинг махсус усуллари. Қуймаларни металл қолипларда, босим остида, айланувчи қолипларда, суюқланувчи моделлар ёрдамида, қобиқли қолипларда олиш усуллари.

12-мавзу. Металларни босим билан ишлаш асослари.

Металларнинг совуқ ва иссиқ холда деформацияланиши. Металларни босим билан ишлашда қиздириш оралиқлари. Қиздириш қурилмалари ва уларнинг тавсифлари.

Полимерлардан буюмлар тайёрлаш ва уларни синтез қилиш. Металларни босим билан ишлаш турлари. Прокатлаш жараёни, прокат маҳсулотларии. Прокатлаш жараёнида ишлатиладиган технологик қурилма ва мосламалар. Пресслаш жараёни. Тўғри ва тескари пресслаш жараёнлари, уларнинг афзалликлари ва камчиликлари. Ишлатиладиган қурилма-ускуналар. Кирялаш жараёни ва ишлатиш соҳалари. Киряларнинг тузилиши. Болғалаш жараёни. Ишлатиладиган асбоб-ускуналар. Болғалар турлари ва

тузилиши. Ҳажмий ва листли штамплаш жараёнлари. Ишлатиладиган асбоб-ускуналар.

13 -мавзу. Металларни пайвандаш асослари.

Металларни эритиб ва босим ёрдамида пайвандлашнинг физик моҳияти. Пайванд бирикмаларининг ва чокларининг турлари. Металларни босим ёрдамида пайвандлаш.

Металларни электр-ёй ёрдамида пайвандлаш. Электрод симлари ва уларнинг қопламалари. Электр ёй ёрдамида пайвандлашда қўлланиладиган асбоб-ускуналар ва қурилмалар. Металларни газ алангасида пайвандлаш. Моҳияти. Ишлатиладиган газлар. Газ алангасининг сохалари. Технологик ускуналар ва мосламалар. Металларни флюс остида автоматик ва ҳимоя газлар муҳитида пайвандлаш. Моҳияти, ишлатиладиган қурилмалари.

Металларни электрошлак усулида пайвандлаш. Металларни ультратовуш ёрдамида, плазма оқимида, ваккумда электрон нур ёрдамида пайвандлаш.

14 -мавзу. Материалларни кесиш жараёни тўғрисида умумий маълумотлар.

Кесиш жараенинг турлари. Йўнишда кесиш элементлари: кесиш тезлиги, суриш қиймати ва кесиш чуқурлиги.

Материалларни кесиш жараёнининг физикавий асослари. Кесиш жараёнидаги иссиқлик ажралиш ходисалари. Мойлаш-совутиш суюқликлари.

15-мавзу. Йўнишда кесиш кучлари ва кесиш тезлиги.

Кесиш кучларига таъсир этувчи омиллар. Кесиш кучининг эмпирик формуласи. Кесиш тезлигини ошириш усуллари. Йўнишда кесиш тезлигининг эмпирик формуласи. Йўнишга сарфланган қувват. Доналик ва асосий технологик вакт. Кесиш режими танлаш кетма-кетлиги.

Кесувчи асбобларнинг ейилиши. Йўнилган юзанинг ғадир-будурлиги. Кесиш элементларининг юза ғадир-будурлигига таъсири.

16-мавзу. Материалларни кесиб ишлаш дастгоҳлари. Токарлик дастгохлар

Дастгоҳларга қўйилган талаблар. Дастгоҳлар тавсифи. Дастгоҳларнинг классификацияси ва маркаланиши, асосий механизмлари.

Токарлик гурухидаги дастгохлар. Токарлик дастгохида бажариладиган ишлар. Кўп кескичли, токарлик-револвер, карусел токарлик дастгохлари.

17 -мавзу. Пармалаш, фрезалаш, рандалаш ва жилвирлаш дастгохлари

Пармалаш дастгохларининг турлари, асосий қисмлари. Пармалашда кесиш режими элементлари. Фрезалаш усулари ва фрезаларнинг турлари. Фрезерлаш дастгохлари, турлари, асосий қисмлари, схемалари.

Рандалаш ва сидириш, жилвирлаш-пардозлаш ва тиш қирқиш гурухидаги дастгохлар. Тиш қирқиш усуллари. Ўхшатиш (копирлаш) ва илашиш (обкаткалаш) усули. Жилвирлаш турлари ва жилвирлашда кесиш элементлари. Асосий технологик вақт. Нафис ишлов бериш усуллари.

18 мавзу. Материалларга ишлов беришнинг электрофизик ва электрокимёвий усуллари.

Электромагнит нурланиши. Материалларга ишлов беришнинг электрофизик ва электрокимёвий усуллари: Электр учкун усули. Анод-механикавий усули. Ультратовуш усули.

IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Темир - цементит ҳолат диаграммаси. Асосий чизиқлар, нуқталар ва структуралар. Қиздириш ва совутишдаги структуравий ўзгаришлар. Совиш эгри чизиқларни қуриш.

2. Кимёвий-термик ишлаш. Кам углеродли пўлатларни цементитлаш. Цементитлаш турини танлаш. Цементитловчи муҳитни белгилаш. Цементитлаш температурасини ва вақтни аниқлаш. Цементитланган деталларга термик ишлов бериш режимини тузиш.

3. Конструкцион материалларни босим билан ишлаш. Хомакини эркин болғалаш жараёнини ўрганиш. Хомакининг қуйимларини, оғирлигини ва ўлчамларини аниқлаш. Қиздириш температурасини аниқлаш.

4. Конструкцион материалларни электр-ёй ердамида пайвандлаш. Электр-ёйда пайвандлаш ускуналари, асбоблари. Пайванд чоқларининг классификацияси. Электрод турлари ва уларни танлаш. Электр-ёйда пайвандлаш режимини ҳисоблаш.

5. Конструкцион материалларни газ алангасида пайвандлаш. Газ алангасида пайвандлаш ускуналари. Горелка, резак, кислород редуктори, ацетилен генераторларининг тузилиши, асосий қисмлари ва ишлашини ўрганиш. Газ алангасида пайвандлаш режимини ҳисоблаш.

6. Йўнишда кесиш кучлари ва кесиш тезлиги. Кесиш режимларини хисоблаш. Берилган хомакини ташки йўнишда кесиш чукурлиги, суриш киймати, кесиш тезлиги, кесиш кучлари ва эффектив кувватни, асосий технологик вактни аниклаш.

7. Токарлик гурухидаги дастгохлар. 1К62 токарлик дастгохининг тузилиши ва ростланиши. Токарлик дастгохларда бажариладиган ишлар. Дастгохнинг кинематик схемасини ва тезликлар графигини ўрганиш.

8. Резьба киркиш. Резьба киркиш усуллари ва ишлатиладиган асбоблар. Ички ва ташки резьбалар киркишда хомаки ўлчамларини танлаш. Метчик ва плашкаларнинг турлари, тузилиши ва геометрияси билан танишиш.

9. Протяжкаларнинг турлари, тузилиши ва геометрияси. Протяжкаларнинг асосий ўлчамларини, протяжка тишига тўғри келадиган суриш кийматини, калибрловчи ва кесувчи тишлар сонини аниклаш.

Амалий машғулотлар мультимедия курилмалари билан жихозланган аудиторияларда ўтказилади ва ахборот технологияларидан фойдаланилади.

Амалий машғулотларни ташкил этиш юзасидан кафедра томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чикилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларни амалий масалалар, кейслар оркали янада бойитилади. Шунингдек, дарслик ва ўкув кўлланмалар асосида талабаларни мустахкамлашга эришиш, таркатма материаллардан фойдаланиш, илмий маколалар ва тезисларни чоп этиш оркали талабалар билимини ошириш, масалалар ечиш, мавзулар бўйича такдимотлар ва кўргазмали куроллар тайёрлаш, технологик жараёнларни тузиш ва бошкалар тавсия этилади.

V. Лаборатория машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория машғулотлари учун куйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Металларнинг каттиклигини аниклаш. Намуналарнинг каттиклигини Бринелл ва Роквелл асбобларида ўлчаш.

2. Кўрғошин-сурьма холат диаграммаси. Кўрғошин-сурьма котишмасининг турли хил таркиблари учун совиш эгри чизикларини куриш. Эвтектикавий ўзгариш жарани. Эвтектикавий қотишма.

3. Қотишмаларни термик ишлаш. Углеродли пўлатларни термик ишлаш. Берилган пўлат намуналари учун термик ишлаш режими тузиб,

термик ишлашни бажариш. Термик ишланган намуналар каттиклигини ўлчаш.

4. Чўян ишлаб чикаришда ишлатиладиган хом-ашелар: рудалар, флюслар ва ёкилғилар, ўтга чидамли материаллар. Домна печининг ишлаши. Домна печидан олинадиган махсулотлар.

5. Қуймакорлик асослари. Қуймакорликда ишлатиладиган асбоб - ускуналар. Қолип тайёрлаш технологик жараёни. Икки опока ёрдамида колип тайёрлаш жараёнларини ўрганиш.

6. Токар кескичларининг турлари, тузилиши ва геометрияси. Кескичларнинг турлари, асосий кисмлари ва элементлари. Металларни йўнишдаги текисликлар ва юзалар. Кескичнинг олдинги ва кетинги бурчакларни, пландаги асосий, ёрдамчи бурчакларни, киялик бурчагини ўлчаш.

7. Парма, зенкер, развёрткаларнинг турлари, тузилиши ва геометрияси. Асосий бурчакларини ўлчаш.

8. Фрезаларнинг турларини, тузилиши ва геометриясини ўрганиш. Бўлиш каллагининг тузилиши ва вазифаси. Бўлиш каллагини оддий ва мураккаб бўлишга созлаш.

9. Юза ғадир-будурлигини аниклаш усуллари. Берилган намунанинг ғадир-будурлик параметрларини аниклаш.

Лаборатория ишларини ташкил этиш юзасидан кафедра томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чикилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини лаборатория ишларини бажариш оркали янада бойитадилар. Шунингдек, дарслик ва ўкув кўлланмалар асосида бирикмалар учун стандарт ўтказишларни хисоблаш, ўлчам занжирларини хисоблаш, универсал ўлчаш воситаларини созлаш бўйича норматив-хукукий хужжатлардан фойдаланиш ва бошкалар тавсия этилади.

VI. Мустакил таълим ва мустакил ишлар

Мустакил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Қотишмалар. Қурғошин-сурма холат диаграммаси. Асосий нукталари, чизиклари, зоналари. Диаграмма бўйича берилган хусусий топширикни бажариш.
2. Замонавий материаллар. Материалшуносликни ўрганишдан максад.
3. Металларнинг кристалл тузилиши (структураси). Кристаллографик тизимлар
4. Кристалл ва нокристалл материаллар. Анизотропия.

5. Рентген дифракцияси.
6. Металлардаги нуктавий бузилишлар. Структуравий бзилишлар: дислокациялар, фаза чегараларидаги бузилишлар. Хажмий бузилишлар.
7. Чет элдан олиб келинадиган конструкцион материаллар. Таркиби, маркаланиши, хоссалари.
8. Темир-цементит холат диаграммаси. Асосий нукталари, чизиклари, зоналари. Ҳолат диаграммасидаги структуралар. Берилган котишманинг совиш эгри чизикларини куриш.
9. Рангли металарни ишлаб чикариш. Рангли металлар ишлаб чикариш технологик жараенлари.
10. Кимевий-термик ишлов бериш. Цементитлаш технологик жараёнларини ишлаб чикиш
11. Металлмас материаллар. Композицион материаллар. Деталрларни пластмасса ва резиналардан тайёрлаш технологик жараёнлари.
12. Термореактив ва термопласт пластмассалар. Табиий ва сунъий резиналар. Экструкция, босим остида куйиш.
13. Эркин болғалаш технологик жараёнлари. Ускуналар танлаш.
14. Металларни пайвандлаш. Чўянларни, юкори легирланган пўлатларни ва рангли металларни пайвандлаш.
15. Микроскопия техникаси.
16. Металларни пухталаш усуллари.
17. Металларни кесиб ишлаш. Ишлов берилган юза сифати. Кесиш режимларининг юза сифатига тасири.
18. Кесувчи асбобларнинг материаллари ва уларни танлаш.

Мустакил ўзлаштириладиган мавзулар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни такдимот этиш тавсия этилади.

VII. Асосий ва кўшимча ўкув адабиётлар хамда ахборот манбаалари

Асосий адабиётлар

1. Materials science and engineering. An Introduction. William D.Callister. Jr. David G. Rethwisch. 346 b.
2. Fundamentals of modern manufacturing. Marerials, processes and systems. Fourth editions. Mikell P. Groover. 156 b.
3. S.D. Nurmurodov va boshk. Materialshunoslik – Тошкент, "Fan", 2004
4. «Основа резания металлов » (Д) Усманов К.Б.Тошкент «Академия» 2005 й. 303 б.