

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ**

Рўйхатга олинди  
№ БД 5313000-3.08  
2021 йил "04" 06

Соғлиқни сақлаш вазирлиги  
121 -сонли буйруғи  
2021 йил "04" 06



**БИОМАТЕРИАЛШУНОСЛИК  
МОДУЛ ДАСТУРИ**

<b>Билим соҳаси:</b>	500000	- Соғлиқни сақлаш ва ижтимоий таъминот
<b>Таълим соҳаси:</b>	510000	- Соғлиқни сақлаш
<b>Таълим йўналишлари:</b>	5313000	- Биотиббиёт муҳандислиги

**ТОШКЕНТ- 2021**

### **Тузувчилар:**

Ботиров М.Т. – ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси доценти, PhD.

Мамажонов М.М. – ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси ўқитувчиси.

Сотиболдиев Ш.У. – ФЖСТИ, Биофизика ва ахборот технологиялари кафедраси ўқитувчиси.

### **Такризчилар:**

Мадаминов С.М. – Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институти “Нормал ва тапографик анатомия” кафедраси мудир, доцент.

Эминов Ш- Фарғона политехника институти Кимё технологиялари кафедраси, PhD, т.ф.д.

Модул дастури Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институтида ишлаб чиқилган.

Модул дастури ФЖСТИ Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2021 йил “ 8 ” январдаги “ 6 ” – сонли баённома).

Модул дастури Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги тиббиёт ва фармацевтика узлуксиз касбий таълими муассасалараро Мувофиқлаштириш кенгашининг 2021 йил “ 13 ” апрелдаги “ 3 ” – сонли баённома билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2021 йил “ 4 ” июндаги “ 121 ” – сонли буйруғининг 1 – иловаси билан модул дастури рўйхати тасдиқланган.

## I. Ўқув модулининг долзарблиги ва олий таълимдаги ўрни

Модул дастури Ўзбекистон Республикаси Давлат таълим стандарти ва бакалаврият таълим йўналиши малака талабларига асосланган ҳолда тузилган. Ушбу дастур асосида замонавий педагогик технологияларни ўқитиш жараёнида қўллаган ҳолда, талабани назарий маълумотидан бошланғич амалий кўникмаларни бажаришга ўргатиб, орттирилган кўникмаларни замонавий тиббий технологиялар орқали амалиёт билан уйғунлаштирилган ҳолда қўллашга имкон яратади.

“Биоматериалшунослик” модули ўқув режанинг махсус модуллар блокига таалукли.

“Биоматериалшунослик” модули ўқитиш талабалар томонидан тиббий биология умумий генетика, умумий физика, биофизика, тиббий кимё, биокимё, мутахассисликка киришга оид модуллардан олинган етарли билим ва кўникмаларга асосланади.

Ушбу дастурда “Биоматериалшунослик” модулининг мазмуни, предмети, мақсади ва вазифаси ҳамда моҳияти акс эттирилган.

Илмий тажрибаларни режалаштириш ва ўтказиш, инновацион технологиялар ва ахборот манбаларидан фойдаланиш, муҳандислик қарорларининг экологик, иқтисодий ва ижтимоий оқибатларини баҳолашга қодир, ўз соҳасига нисбатан билимларини интеграция қилиш орқали муҳандислик муаммоларни ҳал қилиш учун зарур бўлган янги маълумотларни олиш, корхоналарнинг инновацион фаолиятида иштирок этиш, узлуксиз профессионал тайёргарлигини такомиллаштириш, турли даражадаги касбий хулосаларини асослаб бера олиши ва ҳимоя қила олиши, ўз касбий қарорларини қабул қилиш масъулияти ошириб бориш.

Талабалар ўқув режасига мувофиқ бир қатор модулларда механика, кинематика ва қаттиқ сувоқликлар ва газлар динамикасининг физик асосларини билиши, электр ва магнетизм, тебраниш ва тўлқинлар физика, кимёвий боғлар табиати, зарядланган зарралар тизимлари, кимёвий тизимларда ечимлар, полимерлар, кимёвий термодинамика ва кинетика, реакция тезлиги ва уни тартибга солиш усуллар, кимё ва элементлар даврий тизими тушунчалари ва материаллар эскириши ҳақида билим ва кўникмаларга эга бўлади.

### **Ўқув модулининг мақсади ва вазифалари**

**2.1. Модулнинг мақсади** – талабалар модулнинг терминологияси, асосий тушунчалари ва таърифларини ўзлаштиришлари керак, таркибий металллар, металл бўлмаган материаллар ва бошқа турдаги материалларнинг тузилиш хусусиятлари, уларнинг тузилиши ва таркибига боғлиқлиги, ташқи таъсир ва операция остида материалларда юзага келадиган ҳодисаларнинг физик табиати. Талабалар турли мақсадлар учун таркибий қисмлари ва қурилмалар ишлаб чиқариш учун тезкор, технологик ва иқтисодий талабларга мувофиқ, моддий танлаш учун қандай ўрганиш керак; таркибий материаллар механик хусусиятларини аниқлаш; ташқи таъсирлардан материаллар механик хусусиятлари ўзгаришларни баҳолаш: пластик деформациялар, янги

таркибий материаллар яратиш учун истиқболли йўналишларини ўргатиш ҳисобланади.

## **2.2. Модулнинг вазифалари:**

Талабаларга материалларнинг турлари, мақсади ва уларни ишлаб чиқариш усуллари, биотиббиётда қўлланиладиган асосий материаллар, материалларнинг таркиби, хоссалари, мақсади бўйича таснифи, материалларнинг хоссаларини белгиловчи омиллар, фаолиятнинг аниқ вазифаларини ҳал етишда энг кўп тарқалган материаллар (физик, техник, технологик) хоссалари ҳақидаги билимларни қўллаш кўникмаларини (усуллар, методлар) эгаллаш учун маълум бир мақсад учун материал танлаш учун композиция (структура) ни аниқлай олиш асослари тўғрисидаги маълумотларни етказишдан иборат.

## **2.3. Модул бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар:**

- Metall va matell бўлмаган материалларнинг асосий турлари;
- Лойихалаш материалларини таснифлаш, уларнинг хусусиятлари, қўлланиш соҳаси, уларни ишлаб чиқаришд учун танлаш тамойиллари;
- Metallar va қотишмаларнинг мақсади ва хусусиятлари, уларни ишлаб чиқариш технологияси ҳақидаги асосий маълумотлар;
- Metall va уларнинг қотишмалари тузилиши хусусиятлари;
- Кристалланиш ва структура тузилиши жараёни;
- Metallar va қотишмаларни қайта ишлаш турлари;
- Технологик жараёнларнинг моҳияти, пайвандлаш ва босим остида кесиш **ҳақидаги тасаввурга эга бўлиши;**
- Metallарни иссиқлик билан ишлов бериш асослари;
- Metallарни va metall бўлмаган материалларни коррозиядан ҳимоя қилиш усуллари
- Қайта ишлаш сифати талаблари;
- Metall бўлмаган материалларнинг турли гуруҳларини тузилиши, мақсади ва хусусиятлари;
- Композит материалларни таснифи ва олиш усуллари;
- Структуравий ва хом-ашёлар ташқи кўриниши, келиб чиқиши, хусусиятларидан келиб чиқиб танлаб олиниши ва таснифланиши;
- Лойиха шартларидан келиб чиқиб материалларни танлаш;
- Metallарнинг қаттиқлигини аниқлаш;
- Қайта ишлаш усуллари танлашни **билиши va улардан фойдалана олиши;**
- Профессионал муаммоларни ҳал қилиш;
- Энг кам масса ва ҳажмли, максимал ишончли, куч ва самандорликни таъминлаш нуқтаи назаридан биотиббиёт асбоблари маҳсулотининг материалларини танлаш;

- Материалларни техни синов усулларини танлаш, иссиқлик ва физик кимёвий воситалар билан ишлов бериш турлари;
- Биотиббйёт асбоблари қисмлари, электрон ва электр жихозлари учун таркибий материлларни танлаш *амалий кўникмаларига эга бўлиши керак.*

### **3. Асосий қисм**

**3.1. Модулдаги маъруза машғулотлари мавзулари ва мазмуни, ташкил этиш бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:**

#### **3-семестр**

**1 - мавзу:** Модулнинг мақсад ва вазифалари. Тадқиқот усуллари. Модданинг агрегат ҳолати. Материаллар тарихи. Асосий тушунчалар.

**2 - мавзу:** Материалнинг кристалл тузилиши. Металларнинг ҳақиқий тузилиши. Нуқсонлар.

**3 - мавзу:** Материалларнинг классификацияси. Материаллар таснифи.

**4 - мавзу:** Металлар ва қотишмаларнинг хоссалари. Асосий хоссалари, эриш нуқтаси, қайнаш нуқтаси, иссиқлик ўтказувчанлиги, иссиқлик сиғими, иссиқлик кенгайиши, ўтказувчанлик, кимёвий, технологик хусусиятлари.

#### **4-семестр**

**5 - мавзу:** Темир-карбон фазавий диаграммаси. Металл материаллар. Чўян. Асосий тушунчалар. Қўш қотишмалар ҳолатининг диаграммалари. Пўлатлар ва куйма темирларнинг таркибий қисмлари, фазалари ва таркибий қисмлари. Темир-карбон қотишмаларининг тузилиши ва хусусиятларига углерод ва доимий аралашмаларнинг таъсири. Чўян турлари.

**6 - мавзу:** Пўлатлар ва куйма темирларнинг маркаланиши. Пўлатларнинг таснифи ва маркировкаси.

**7 - мавзу:** Пўлатга иссиқлик ишлов бериш ва кимёвий-термик ишлов бериш. Пўлатни иссиқлик билан ишлаш турлари ва технологияси. Кимёвий ва термик ишлов беришнинг мақсади ва турлари. Кимёвий ва термик ишлов бериш турларининг қисқача тавсифи.

**8 - мавзу:** Рангли металллар. Рангли металллар тушунчаси. Хоссалари, маркировкаси.

**9 - мавзу:** Полимерлар ва композицион материаллар.

**10-мавзу:** Пластмассалар. Пластмассалар таснифи ва тузилиши. Пластмассаларнинг механик хоссалари ва қўлланилиши. Композицион материаллар. Дисперс-қотиб қолган композицион материаллар.

#### **5-семестр**

**11-мавзу:** Ёғоч ва резина. Ёғоч турлари, уларнинг хоссалари, мақсади. Каучуклар: хом ашё, ишлаб чиқариш технологияси, каучукларнинг хоссалари ва қўлланилиши. Резина маҳсулотлари. Плёнкали материаллар ва мойлаш

материаллари. Плёнкали материаллар ва мойлаш материалларининг турлари, уларнинг хоссалари, мақсади ва қўлланилиши.

**12-мавзу:** Шиша – ноорганик ва органик, ситаллар, металл ойналар, углерод ва нитриднинг полиморф модификациялари, синтетик қоплама материаллари, декоратив қоғозли қатламли пластмассалар. Хоссалари ва қўлланилиш соҳалари. Нанотехнологиялар. "Оддий материаллар"дан фарқли равишда нанозаррачалар, наноматериаллар, турлари, хоссалари, қўлланмалари тушунчаси. Замонавий нанотехнологиялар.

**3.2. Модулдаги амалий ва лаборатория маиғзулотлар мавзулари, ташкил этиш бўйича умумий қўрсатма ва тавсиялар:**

**3.2.1. Амалий маиғзулотларнинг мавзулар рўйхати:**

### **3-семестр**

**1-мавзу.** Материалшунослик, материаллар. Металлар ва қотишмалар ҳақида умумий маълумотлар: таърифи, фарқловчи хусусиятлари.

**2-мавзу.** Материалларни тадқиқ қилишнинг асосий усуллари: макро, микро, оптик, рентген дифракциясини ўрганиш. Тўртта асосий агрегат ҳолати: газ, суюқ, қаттиқ, плазма.

**3-мавзу.** Кристалл турлари. Кристаллнинг асосий нуқсонлари.

**4-мавзу.** Материаллар таснифи (умумий тузилиши, босқичларида сони ва тузилиши даражаси (оддий, композитлар ва қотишмалар), мақсадли (таркибий, электр восита материаллар, ёқилғи, трибологик материаллар, жараён материаллари), энг муҳим операцион параметрлари таснифи (ўтказувчанлик; магнит сезувчанлик; иссиқлик хусусиятлари билан; ишчи муҳитга қаршилиқ бўйича).

**5-мавзу.** Асосий хоссалари (физик (ранги, зичлиги (ўртача, нисбий, ҳажм), эриш нуқтаси, қайнаш нуқтаси, иссиқлик ўтказувчанлиги, иссиқлик сиғими, иссиқлик кенгайиши, ўтказувчанлик (ҳаво,газ,буг, сув ўтказувчанлик, гидроскопиклик, сув ютилиш), товуш ютилиши, товуш ўтказувчанлик электр ўтказувчанлик, электр қаршилиқ, магнитланиш қобилияти тушунчалари).

**6-мавзу.** Кимёвий хоссалари (коррозияга, иссиқлик қаршилиқ ёки қўламли қаршилиқ, иссиқлик қаршилиқ), технологик (босим, материаллар хусусиятлари ташлаш, ташлаш сиқилиш, ишончлилиги, чидамлилиқ, дадиллик), материаллар механик хусусиятлари (куч чегаралари, ҳосил кучи, эластиклик), эластиклик, эгилувчанлик, қаттиқлик, ёпишқоқлик, қаттиқлик).

### **4-семестр**

**7-мавзу.** Металл қотишмаларида қотишма, структура, фаза, компонентлар. Қотишмаларнинг таркибий қисмлари орасидаги ўзаро таъсир турлари: механик аралашмалар, қаттиқ эритмалар ва кимёвий бирикмалар. Қўш қотишмалар ҳолатининг диаграммалари.

**8-мавзу.** Темир-карбон қотишмаларининг тузилиши ва хусусиятларига углерод ва доимий аралашмаларнинг таъсири. Чўян турлари.

**9-мавзу.** Чўяннинг таснифи ва маркировкаси.

**10-мавзу.** Пўлатга иссиқлик ишлов бериш ва кимёвий-термик ишлов бериш. Иссиқлик билан ишлов бериш вақтида ҳарорат, иситиш давомийлиги ва совутиш тезлигини фаза ва структура ўзгаришларига таъсирининг моҳияти ва амалий аҳамияти. Пўлатни иссиқлик билан ишлаш турлари ва технологияси. Юмшатиш, меъёрлаш, сўндириш, чиниктириш, қариш, юза сўндириш: турлари ва татбиқлари. Кимёвий ва термик ишлов беришнинг мақсади ва турлари. Кимёвий ва термик ишлов бериш турларининг қисқача тавсифи: сементлаш, нитролаш, нитросементлаш, диффузион металлзация.

**11-мавзу.** Рангли металллар хоссалари, маркировкаси. Полимерлар ва композицион материаллар

**12-мавзу.** Пластмассаларнинг механик хоссалари ва қўлланилиши. Композицион материаллар: таснифи ва уларнинг таркиби, тайёрланиши, хоссалари ва татбиқлари. Дисперс-қотиб қолган композицион материаллар, толали металл композицион материаллар, евтектик композицион материаллар, металл бўлмаган матрицали толали композицион материаллар материалларнинг иссиқликка чидамлилигини оширади

### **5-семестр**

**13-мавзу.** Ёғоч турлари, уларнинг хоссалари. Каучуклар: хом ашё, ишлаб чиқариш технологияси, каучукларнинг хоссалари ва қўлланилиши.

**14-мавзу.** Резина маҳсулотлари.

**15-мавзу.** Плёнкали материаллар ва мойлаш материаллари. Плёнкали материаллар ва мойлаш материалларининг турлари, уларнинг хоссалари, мақсади ва қўлланилиши.

**16-мавзу.** Шиша – ноорганик ва органик, ситаллар, металл ойналар, углерод ва нитриднинг полиморф модификациялари, синтетик қоплама материаллари, декоратив қоғозли қатламли пластмассалар. Хоссалари ва қўлланилиш соҳалари.

**17-мавзу.** Нанотехнологиялар. "Оддий материаллар"дан фарқли равишда нанозаррачалар, наноматериаллар, турлари, хоссалари, қўлланмалари тушунчаси.

**18-мавзу.** Замоनावий нанотехнологиялар.

### ***3.2.2. Лаборатория машғулотларнинг мавзулар рўйхати:***

#### ***3-семестр***

**1-мавзу.** Металлар ва қотишмаларни ўрганиш учун микроскопик усул

**2-мавзу.** Темир-карбон диаграммасини ўрганиш

#### **4-семестр**

**3-мавзу.** Турли табиат намуналарининг микрохардлигини ўлчаш

**4-мавзу.** Металл ва қотишмаларнинг мустаҳкамлигига пластик деформациянинг таъсири

#### **5-семестр**

**5-мавзу.** Пластик ишлов берилгандан сўнг турли табиат намуналарининг микроанализи

**6-мавзу.** Пўлатдаги критик нуқталарни синов сўндириш йўли билан аниқлаш

#### **3.2.3. Амалий ва лаборатория машғулотларни ташкил этиш бўйича умумий кўрсатма ва тавсиялар:**

Модул бўйича машғулотлар 50% назарий (маъруза) ва 50% амалий қисм (амалий ва лаборатория машғулоти)дан иборат бўлган ҳолда ўтказилади.

Машғулотнинг назарий ва амалий қисми ўзаро боғлиқ ҳолда ўтказилади.

Машғулотлар мулғтимедиа қурилмалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академик гуруҳга бир ўқитувчи томонидан ўтказилиши лозим.

Машғулотлар фаол ва интерактив усуллар ёрдамида ўтилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологияларини қўллаш мақсадга мувофиқдир. Машғулотларни ўтказишда қуйидаги дидактик тамойилларга амал қилинади:

- Машғулотларни мақсадини аниқ белгилаб олиш;
- Ўқитувчининг инновацион педагогик фаолияти бўйича билимларни чуқурлаштириш имкониятларига талабаларда қизиқиш уйғотиш;
- Талабада натижани мустақил равишда қўлга киритиш имкониятини таъминлаш;
- Талабани назарий-методик жиҳатдан тайёрлаш;

#### **3.2.4. Модулни ўқитиш давомида эгалланадиган амалий кўникмалар ва компетенциялар:**

**Модул давомида эгалланадиган амалий кўникмалар рўйхати:**

1. Металл ва мателл бўлмаган материалларнинг асосий турлари;
2. Лойихалаш материалларини таснифлаш, уларнинг хусусиятлари, қўлланиш соҳаси, уларни ишлаб чиқаришд учун танлаш тамойиллари;
3. Металлар ва қотишмаларнинг мақсади ва хусусиятлари, уларни ишлаб чиқариш технологияси ҳақидаги асосий маълумотлар;
4. Металл ва уларнинг қотишмалари тузилиши хусусиятлари;
5. Кристалланиш ва структура тузилиши жараёни;
6. Металлар ва қотишмаларни қайта ишлаш турлари;
7. Технологик жараёнларнинг моҳияти, пайвандлаш ва босим остида кесиш;
8. Металларни иссиқлик билан ишлов бериш асослари;



9. Металларни ва металл бўлмаган материалларни коррозиядан ҳимоя қилиш усуллари
10. Қайта ишлаш сифати талаблари;
11. Металл бўлмаган материалларнинг турли гуруҳларини тузилиши, мақсади ва хусусиятилари;
12. Композит материалларни таснифи ва олиш усуллари;
13. Структуравий ва хом-ашёлар ташқи кўриниши, келиб чиқиши, хусусиятларидан келиб чиқиб танлаб олиниши ва таснифланиши;
14. Лойиҳа шартларидан келиб чиқиб материалларни танлаш;
15. Металларнинг қаттиқлигини аниқлаш;
16. Қайта ишлаш усуллари танлаш;
17. Профессional муаммоларни ҳал қилиш;
18. Энг кам масса ва ҳажмли, максимал ишончли, куч ва самандорликни таъминлаш нуқтаи назаридан биотиббӣёт асбоблари маҳсулотининг материалларини танлаш;
19. Материалларни техни синов усулларини танлаш, иссиқлик ва физик кимёвий воситалар билан ишлов бериш турлари;
20. Биотиббӣёт асбоблари қисмлари, электрон ва электр жихозлари учун таркибий материалларни танлаш.

***Модул давомида эгалланадиган компетенциялар (номи, коди) рўйхати:***

1. УК 1<sup>1</sup>. Абстракт фикр юритиш, ходисаларни таҳлил ва синтез қилиш қобилиятига эга бўлиш;
2. УК 2. Дунёқарашни шакллантириш учун фалсафий билимларнинг асосларидан фойдаланиш қобилияти;
3. УК 3. Ностандарт вазиятларда ҳаракат қилиш қобилияти, қабул қилинган қарорлар учун ижтимоий ва ахлоқий жавобгарликни олишга тайёрлик;
4. УК 4. Ўз-ўзини ривожлантиришга, англашга, ўқишга, ижодий салоҳиятдан фойдаланишга тайёрлик;
5. УКК 1<sup>2</sup>. Касбий фаолиятнинг стандарт вазифаларини ахборот, библиографик манбалар, биотиббӣёт терминологияси, ахборот-коммуникация технологиялари ва ахборот хавфсизлигининг асосий талабларини ҳисобга олган уларга математик методларни қўллашга тайёрлик;
6. УКК 2. Профессional фаолиятдаги муаммоларни ҳал қилиш учун оғзаки ва ёзма равишда рус ва хорижий тилларда мулоқот қилишга тайёрлик;
7. УКК 3. Техник ҳужжатларни юритишга тайёргалик;

***4. Мустақил таълим ва мустақил ишлар, ташиқил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар:***

---

<sup>1</sup> УК- умумий компетенция

<sup>2</sup> УКК – умумий касбий компетенция

#### ***4.1.Тавсия этилаётган мустақил ишларнинг мавзулар рўйхати:***

##### ***3-семестр***

1. Металлларнинг Кристал тузилиши. Кристалл нуқсонлари ва уларнинг хусусиятларига таъсири.
2. Материалларни баҳолаш мезонлари.
3. Макроструктуралар таҳлил. Юзаки ва ички нуқсонларни аниқлаш усуллари.
4. Металларнинг рентгеноструктуралар текшируви.
5. Металлларнинг пластик деформацияси.
6. Деформациянинг турлари. Металлларнинг хусусиятларига таъсир қилиш. Материалларнинг суперпластиклиги.
7. Металларнинг кристалланиш қонунлари. Эркин энергия ва энтропия. Кристалланишнинг яширин иссиқлиги. Ўз-ўзидан кристалланиш. Аморф металллар.
8. Қотишмаларнинг турлари. Босқичлар қонунлари.

##### ***4-семестр***

9. Сегментлар қонунлари.
10. Темир ва унинг қотишмалари. Темир полиморфизми.
11. Остенизация, перлит ва мартенсит ўзгаришлари.
12. Структуралар ва инструментал қотишма пўлатдир. Махсус хусусиятларга эга пўлат ва қотишмалар.
13. Мис асосидаги қотишмалар. Миснинг хусусиятлари ва қўлланилиши. Мис-никел қотишмалари.
14. Мис қотишмаларидан фойдаланиш. Мис қотишмаларини белгилаш.
15. Алюминий асосидаги қотишмалар. Алюминийнинг хусусиятлари ва қўлланилиши. Алюминий қотишмаларини қўллаш.
16. Титан ва унинг қотишмалари. Титан қотишмаларининг таснифи ва улардан фойдаланиш. Титаниум қотишмаларини белгилаш.
17. Магний ва унинг қотишмалари. Магний қотишмаларини белгилаш.

##### ***5-семестр***

18. Композит материаллар. Умумий хусусиятлари ва таснифи. Композит материалларнинг тузилиши, хусусиятлари ва қўлланилиши.
19. Металл бўлмаган композит материаллар. Металл асосидаги композит материаллар.
20. Наноструктуралар материаллар.
21. Полимер материалларнинг тузилиши ва хусусиятлари. Пластмассалар, уларнинг хусусиятлари ва иловалар таркибий материал сифатида.
22. Каучук. Ёғоч. Серамика.
23. Наноматериаллар. Наноматериалларнинг хусусиятлари.

“Биоматериалшунослик” модулида курс иши режада кўзда тутилмаган.

### **Модул бўйича талабалар билимини назорат қилиш турлари ва баҳолаш мезонлари**

“Биоматериалшунослик” модули бўйича назорат турлари ва баҳолаш мезонлари ҳақидаги маълумот модул бўйича биринчи машғулотда талабаларга эълон қилинади. Талабаларнинг модул бўйича ўзлаштириш даражасининг Давлат таълим стандартларига мувофиқлигини таъминлаш учун қуйидаги назорат турлари ўтказилади:

- жорий назорат (ЖН);
- якуний назорат (ЯН).

Модулга ажратилган 6 кредитни талаба ЖН давомида йиғади. 3-семестр якунида синов, 4-семестр якунида синов, 5-семестр якунида ёзма тест топширилади.

#### **ЖОРИЙ НАЗОРАТ (ЖН)**

Жорий назоратда талабанинг модул мавзулари бўйича билим, амалий кўникма ва компетенцияларни эгаллаш даражасини аниқлаш ва баҳолаб бориш кўзда тўтилади. Биоматериалшунослик модули бўйича ЖН оғзаки, ўргатувчи-назорат тестлари, тарқатма материаллари билан ишлаш, вазиятли масалалар ечиш, уйга берилган вазифаларни текшириш ва шу каби бошқа шаклларда ўтказилиши мумкин.

Баҳолашда талабанинг билим даражаси, амалий машғулот материалларини ўзлаштириши, назарий материал муҳокамасида ва таълимнинг интерактив усулларида иштирокининг фаоллик даражаси, шунингдек, амалий билим ва кўникмаларни ўзлаштириш даражаси, компетенцияларни эгаллаш (яъни назарий, аналитик ва амалий ёндошувлар) ҳисобга олинади.

Ҳар бир машғулотда барча талабалар баҳоламини шарт. Максимал балл 100, ўтиш бали 55 балл.

Талаба ҳар бир бўлимдан белгиланган кредитларни тўплагандан кейингина якуний назоратга киритилади.

Жорий назоратда саралаш (ўтиш) баллидан кам балл тўплаган ва узрли сабабларга кўра назоратларда қатнаша олмаган талабага қайта топшириш учун, навбатдаги шу назорат туригача, сўнгги жорий назорат учун якуний назоратгача бўлган муддат берилади.

Касаллиги сабабли дарсларга қатнашмаган ҳамда белгиланган муддатларда жорий назоратни топшира олмаган талабаларга факултет декани фармойиши асосида, ўқишни бошлаганидан сўнг икки ҳафта муддатда топширишга рухсат берилади.

Семестр якунида модул бўйича жорий назоратда саралаш балидан кам балл тўплаган талаба академик қарздор ҳисобланади.

Академик қарздор талабаларга семестр тугаганидан кейин қайта ўзлаштириш учун бир ой муддат берилади. Шу муддат давомида модулни ўзлаштира

олмаган талаба факултет декани тавсиясига кўра белгиланган тартибда ректорнинг буйруғи билан талабалар сафидан четлаштирилади.

**Модул бўйича талаба рейтинги қуйидагича аниқланади:**

Балл	ECTS баҳо	ECTS нинг таърифи		Баҳо	Таърифи
86-100	А	"аъло" – аъло натижа, минимал ҳатоликлар билан	<p>модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши;</p> <p>терминологиядан (шу жумладан, илмий, хорижий тилда ҳам) аниқ, ўз ўрнида фойдаланиши, саволларга жавобни мантиқан тўғри, стилистик саводли равишда ифодалаши;</p> <p>муаммоли саволларни аниқлаши, ўз қарашларини илмий-амалий тилда асослаб бера олиши;</p> <p>модулнинг таянч тушунчаларини билиши ва уни қисқа вақт ичида илмий ва амалий масалаларни ечишда самарали қўллай олиши;</p> <p>ностандарт вазиятларда муаммоларни мустақил ва ижодий ҳал қила олиш қобилиятини кўрсата олиши;</p> <p>амалий кўникмаларни мустақил равишда тўлиқ бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) ва компетенцияларни тўлиқ эгаллаши;</p> <p>амалий масалаларни қисқа, асосланган ва рационал равишда ҳал этиши;</p> <p>модул дастурида тавсия этилган асосий ва қўшимча адабиётларни тўлиқ ва чуқур ўзлаштириши;</p> <p>модул бўйича назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англаш, уларга танқидий баҳо бериш ва бошқа модуллар илмий ютуқларини қўллай олиши;</p> <p>назарий ва амалий машғулотларда бутун семестр мобайнида ижодий ва мустақил қатнашиши, гуруҳли муҳокамаларда фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда юқори маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>	5	аъло
81-85	В	"жуда яхши" – ўртадан юқори натижа, айрим	<p>модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши;</p> <p>терминологиядан (шу жумладан, илмий, хорижий тилда ҳам) аниқ, ўз</p>	4	яхши

		хатоликлар билан	<p>ўрнида фойдаланиши, саволларга жавобни мантиқан тўғри, стилистик саводли равишда ифодалаши;</p> <p>ўз фикрини исботлашда ёки бошқа назарий материални баён қилишда юзага келган ноаниқликларни мустақил бартараф эта олиши;</p> <p>модулнинг таянч тушунчаларини билиши, қисқа вақт ичида илмий ва касбий вазифаларни қўйиш ҳамда ҳал қилишда ундан унумли фойдаланиши;</p> <p>стандарт вазиятларда муаммоларни ўқув дастури доирасида мустақил ҳал қила олиши;</p> <p>амалий қўникмаларни мустақил равишда тўлиқ бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) ва компетенцияларни тўлиқ эгаллаши;</p> <p>амалий машғулотларда норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни яхши билишини намоиш қилиши, ушбу билимларни янги вазиятларда тўғри (лекин доим ҳам рационал эмас) қўллай олиши, бажарилган иш натижаларини етарли даражада расмийлаштира олмаганлиги;</p> <p>модул дастурида тавсия қилинган асосий адабиётларни ўзлаштириши;</p> <p>ўрганилаётган модул бўйича назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англай олиши ва уларга танқидий баҳо бериши;</p> <p>назарий ва амалий машғулотларда бутун семестр мобайнида ижодий ва мустақил қатнашиши, гуруҳли муҳокамаларда фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда жуда яхши маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>	
71-80	С	"яхши" – ўртача натижа, сезиларли хатоликлар билан	<p>модул дастурининг барча бўлимлари бўйича тизимли, тўла ва чуқур билимга эга бўлиши, зарур далиллар билан асослай олиши, аммо бир оз камчиликлар билан;</p> <p>терминологиядан (шу жумладан, илмий, хорижий тилда ҳам) аниқ, ўз ўрнида фойдаланиши, саволларга жавобни мантиқан тўғри, стилистик саводли равишда ифодалаши;</p> <p>ўз фикрини исботлашда ёки бошқа назарий материални баён қилишда юзага келган ноаниқликларни</p>	

			<p>мустақил бартараф эта олиши;  модулнинг таянч тушунчаларини билиши, қисқа вақт ичида илмий ва касбий вазифаларни қўйиш ҳамда хал қилишда ундан унумли фойдаланиши;  стандарт вазиятларда муаммоларни ўқув дастури доирасида мустақил хал қила олиши;  амалий кўникмаларни мустақил равишда бажара олиши (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) ва компетенцияларни эгаллаши, аммо бир оз камчиликлар билан;  амалий машғулотларда норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни яхши билишини намоиш қилиши, ушбу билимларни янги вазиятларда тўғри (лекин доим ҳам рационал эмас) қўллаш олиши, бажарилган иш натижаларини етарли даражада расмийлаштира олмаганлиги;  модул дастурида тавсия қилинган асосий адабиётларни ўзлаштириши;  ўрганилаётган модул бўйича назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англаш олиши ва уларга танқидий баҳо бериши;  назарий ва амалий машғулотларда бутун семестр мобайнида ижодий ва мустақил қатнашиши, гуруҳли муҳокамаларда фаол бўлиши, вазифаларни бажаришда яхши даражага эга бўлиши лозим;</p>		
60-70	D	"қоникарли" – сушт натижа, кўпол камчиликлар билан	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида етарли билим ҳажмига эга бўлиши;  терминологияни ишлатиши, саволларга жавобларни тўғри баён қилиши, лекин бунда айрим хатоларга йўл қўйиши;  жавоб беришга ёки айрим махсус кўникмаларни намоиш қилишда қийналганда, модул бўйича асосий тушунчага эга эканлигини намоиш этиши;  амалий кўникмаларни (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) мустақил аммо ҳатоликлар билан тўлиқ бажара олиши;  компетенцияларни мустақил, аммо ҳатоликлар билан эгаллаши;  модулининг умумий тушунчалари</p>	3	Қони қарли

			<p>бўйича қисман билимга эга бўлиши ва уни стандарт (намунавий) вазиятларни ҳал этишда қўллай олиши;  педагог ходим ёрдами билан стандарт вазиятларни ҳал эта олиши;  ўқиладиган модул бўйича асосий назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англаши, уларга баҳо бера олиши;  назарий ва амалий машғулотларда педагог ходим раҳбарлигида қатнашиши, вазифаларни бажаришда етарли маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>		
55-59	Е	"ўрта" – минимал натижага тенг	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида қониқарли билим ҳажмига эга бўлиши;  терминологияни ишлатиши, саволларга жавобларни тўғри баён қилиши, лекин бунда айрим қўпол хатоларга йўл қўйиши;  жавоб беришга ёки айрим махсус кўникмаларни намойиш қилишда қийналганда ва хатоларга йўл қўйганда, модул бўйича асосий тушунчага эга эканлигини намойиш этиши;  амалий кўникмаларни (сифати ва белгиланган сони жиҳатдан) мустақил эмас ва хатоликлар билан тўлиқ бажара олиши;  компетенцияларни мустақил эмас ва хатоликлар билан эгаллаши;  модулининг умумий тушунчалари бўйича қисман билимга эга бўлиши ва уни стандарт (намунавий) вазиятларни ҳал этишда қўллай олиши;  педагог ходим ёрдами билан стандарт вазиятларни ҳал эта олиши;  ўқиладиган модул бўйича асосий назариялар, концепциялар ва йўналишлар моҳиятини англаши, уларга баҳо бера олиши;  назарий ва амалий машғулотларда педагог ходим раҳбарлигида қатнашиши, вазифаларни бажаришда етарли маданият даражасига эга бўлиши лозим;</p>		
31-54	FX	"қониқарси 3" – минимал даражадаги	<p>давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида фақат айрим фрагментар билимларга эга бўлса;  илмий терминларни ишлата олмаса</p>	2	Қони қарсиз

		билимларни олиш учун кўшимча мустақил ўзлаштириши зарур	ёки жавоб беришда жиддий мантикий хатоларга йўл қўйса; назарий ва амалий машғулотларда пассив қатнашиб, вазифалар бажариш маданиятининг паст даражасига эга бўлса; амалий кўникмаларга ва компетенцияларга эга бўлмаса, ўз хатоларини хатто педагог ходим тавсиялари ёрдамида ҳам тўғрилай олмаса.		
0-30	F	"мутлоқ қониқарсиз" – тўлиқ қайта ўзлаштириши лозим	давлат таълим стандартлари (талаблари) доирасида фақат айрим фрагментар билимларга эга бўлса; терминларни ишлата олмаса ёки жавоб беришда жиддий ва кўпол мантикий хатоларга йўл қўйса ёки умуман жавоб бермаса; назарий ва амалий машғулотларда пассив қатнашиб, вазифалар бажариш маданиятининг паст даражасига эга бўлса ёки умуман бажармаса; амалий кўникмаларга ва компетенцияларга эга бўлмаса, ўз хатоларини хатто педагог ходим тавсиялари ёрдамида ҳам тўғрилай олмаса.		

### ЯКУНИЙ НАЗОРАТ (ЯН)

ЖНга ажратилган кредитларни тўлиқ тўплаган талаба ЯНга киритилади. ЯН модул якунида ёзма тест шаклида ўтказилади.

ЯНда саралаш балини (55) йиға олмаган талаба ЯНдан ўтмаган ва модулни ўзлаштирмаган деб ҳисобланади (ЖНда тўлиқ кредитни йиғган бўлса ҳам).

Таълим муассасаси ректорининг буйруғи билан ички назорат ва мониторинг бўлими раҳбарлигида тузилган комиссия иштирокида якуний назоратни ўтказиш жараёни даврий равишда ўрганиб борилади ва уни ўтказиш тартиблари бузилган ҳолларда, якуний назорат натижалари бекор қилинади ва якуний назорат қайта ўтказилади.

Касаллиги сабабли якуний назоратни топшира олмаган талабаларга факултет декани фармойиши асосида, ўқишни бошлаганидан сўнг икки ҳафта муддатда топширишга рухсат берилади.

Семестр якунида якуний назоратда саралаш балидан кам балл тўплаган талаба академик қарздор ҳисобланади.

Академик қарздор талабаларга семестр тугаганидан кейин қайта ўзлаштириш учун бир ой муддат берилади. Шу муддат давомида модулни ўзлаштира олмаган талаба факултет декани тавсиясига кўра белгиланган тартибда ректорнинг буйруғи билан талабалар сафидан четлаштирилади.



Талаба назорат натижаларидан норози бўлса, модул бўйича назорат тури натижалари эълон қилинган вақтдан бошлаб бир кун мобайнида факултет деканига ариза билан мурожаат этиши мумкин. Бундай ҳолда факултет деканининг тақдимномасига кўра ректор буйруғи билан 3 (уч) аъзодан кам бўлмаган таркибда апелляция комиссияси ташкил этилади.

Апелляция комиссияси талабаларнинг аризаларини кўриб чиқиб, шу куннинг ўзида хулосасини билдиради.

Баҳолашнинг ўрнатилган талаблар асосида белгиланган муддатларда ўтказилиши ҳамда расмийлаштирилиши факултет декани, кафедра мудири, ўқув бўлими ҳамда ички назорат ва мониторинг бўлими томонидан назорат қилинади.

## **5. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбалари**

### ***5.1. Асосий адабиётлар***

1. Гуляев А.И. Металловедение. - М.: Металлургия, 1996. - 424 с.
2. Лахтин Ю.М. Материаловедение : учебное пособие / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1990. — 528 с.
3. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. – под ред. Дальского А.М. – М.: Машиностроение, 2005. – 592с.
4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов. – М.: Машиностроение, 2008.
5. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов / Под общ. ред. А.М. Дальского. – М: Машиностроение, 2003.

### ***5.2. Қўшимча адабиётлар***

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016-56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устворлиги ва инсон манфатларини таъминлаш-юрт тарақиёти ва халқ фаровонлиги гарови. Ўзбекистон Республикаси қабул қилинганлигининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабр - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016-48 б.
3. Материаловедение и технология металлов: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов / Под ред. Г.П. Фетисова. – М: высшая школа, 2001.

4. 2. Егоров Ю.П., Лозинский Ю.М., Роот Р.В., Хворова И.А.  
Материаловедение: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008.
5. 3. Арзамасов Б.И., Сидорин И.И. и др. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений. – М.: Машиностроение, 2005

### 5.3. Интернет сайтлари

1. www.lex.uz -O‘zR Adliya vazirligisayti.
2. www.ziyonet.uz –O‘zR Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi sayti.
3. www.bilim.uz - O‘zR Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi sayti.
4. www.unicon.uz

## “БИОМАТЕРИАЛШУНОСЛИК” МОДУЛИДАН СИЛЛАБУС

Модулнинг тўлиқ номи	Биоматериалшунослик		
Модул коди:	Кредит ҳажми: 6 кредит Шундан: ЖН – 6 кредит: ЯН – 0 кредит (ўтилиши мажбурий)	Модул ўтилиш даври: 3-4-5 семестр	ECTS value: 8
Таълим йўналиши	5313000 – Биотиббӣёт муҳандислиги	2-3 босқич бакалаврлари	
Модулнинг давомийлиги	54 hafta		
Ўқув соатлари ҳажми:	Жами соат:	144	
	Шунингдек:		
	маъруза	24	
	амалий машғулот	70	
	лаборатория иши	50	
Ўқув модулининг статуси	Махсус модуллар блоки		
ОТМ номи, манзили			
Кафедра номи			
Мазкур курснинг ўқитувчилари ҳақида маълумот	Маърузачиларнинг Ф.И.Ш. Амалий машғулот ўтказувчиларнинг Ф.И.Ш.	E-mail: E-mail:	
Машғулот вақти ва жойи			
Модулнинг мазмуни	“Биоматериалшунослик” модулида механика, кинематика ва қаттиқ суюқликлар ва газлар динамикасининг физик асосларини билиши, электр ва магнетизм, тебраниш ва тўлқинлар физика, кимёвий боғлар табиати, зарядланган зарралар тизимлари, кимёвий тизимларда ечимлар, полимерлар, кимёвий термодинамика ва кинетика, реакция тезлиги ва уни тартибга солиш усуллар, кимё ва элементлар даврий тизими тушунчалари ва материаллар эскириши ҳақида билим ва кўникмаларга эга бўлади.		
Пререквизитлар	Тиббий биология умумий генетика, умумий физика. биофизика, тиббий кимё, биокимё, мутахассисликка кириш модуллари назарий қисми ҳисобланади.		
Постреквизитлар	“Биоматериалшунослик” модули кейинчалик биологик ва тиббӣёт тизимларини бошқариш, биотиббӣёт сигналларини таҳлил қилиш ва		

	<p>ишлов бериш, тиббий-биологик тадқиқотларда компьютер технологиялари ва нанотехнологиялар модуллар учун назарий замин бўлиб хизмат қилади, махсус модулларини ўрганиш ва чуқур эгаллаш учун зарур бўлган фундаментал билимларни, амалий кўникма ва билимларни шакллантиради.</p>
Модулнинг мақсади	<p>Талабалар модулнинг терминологияси, асосий тушунчалари ва таърифларини ўзлаштиришлари керак, таркибий металллар, металл бўлмаган материаллар ва бошқа турдаги материалларнинг тузилиш хусусиятлари, уларнинг тузилиши ва таркибига боғлиқлиги, ташқи таъсир ва операция остида материалларда юзага келадиган ходисаларнинг физик табиати. Талабалар турли мақсадлар учун таркибий қисмлари ва қурилмалар ишлаб чиқариш учун тезкор, технологик ва иқтисодий талабларга мувофиқ, моддий танлаш учун қандай ўрганиш керак; таркибий материаллар механик хусусиятларини аниқлаш; ташқи таъсирлардан материаллар механик хусусиятлари ўзгаришларни баҳолаш: пластик деформациялар, янги таркибий материаллар яратиш учун истикболли йўналишларини ўргатиш ҳисобланади..</p>
Модулнинг вазифалари	<p>Талабаларга материалларнинг турлари, мақсади ва уларни ишлаб чиқариш усуллари, биотиббидега қўлланиладиган асосий материаллар, материалларнинг таркиби, хоссалари, мақсади бўйича таснифи, материалларнинг хоссаларини белгиловчи омиллар, фаолиятнинг аниқ вазифаларини ҳал етишда энг кўп тарқалган материаллар (физик, техник, технологик) хоссалари ҳақидаги билимларни қўллаш кўникмаларини (усуллар, методлар) эгаллаш учун маълум бир мақсад учун материал танлаш учун композиция (структура) ни аниқлай олиш асослари тўғрисидаги маълумотларни етказишдан иборат.</p>
Модул бўйича талабалар билими, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Металл ва мателл бўлмаган материалларнинг асосий турлари;</li> <li>- Лойихалаш материалларини таснифлаш, уларнинг хусусиятлари, қўлланиш соҳаси, уларни ишлаб чиқаришд учун танлаш тамойиллари;</li> <li>- Металлар ва қотишмаларнинг мақсади ва хусусиятлари, уларни ишлаб чиқариш технологияси ҳақидаги асосий маълумотлар;</li> <li>- Металл ва уларнинг қотишмалари тузилиши хусусиятлари;</li> <li>- Кристалланиш ва структура тузилиши жараёни;</li> <li>- Металлар ва қотишмаларни қайта ишлаш турлари;</li> <li>- Технологик жараёнларнинг моҳияти, пайвандлаш ва босим остида кесиш <i>ҳақидаги тасаввурга эга бўлиши;</i></li> <li>- Металларни иссиқлик билан ишлов бериш асослари;</li> <li>- Металларни ва металл бўлмаган материалларни коррозиядан ҳимоя қилиш усуллари</li> <li>- Қайта ишлаш сифати талаблари;</li> <li>- Металл бўлмаган материалларнинг турли гуруҳларини тузилиши, мақсади ва хусусиятлари;</li> <li>- Композит материалларни таснифи ва олиш усуллари;</li> <li>- Структуравий ва хом-ашёлар ташқи кўриниши, келиб чиқиши, хусусиятларидан келиб чиқиб танлаб олиниши ва таснифланиши;</li> <li>- Лойиҳа шартларидан келиб чиқиб материалларни танлаш;</li> <li>- Металларнинг қаттиқлигини аниқлаш;</li> <li>- Қайта ишлаш усуллари танлашни <i>билиши ва улардан фойдалана олиши;</i></li> <li>- Профессинал муаммоларни ҳал қилиш;</li> <li>- Энг кам масса ва ҳажмли, максимал ишончли, куч ва самдорликни</li> </ul>

	<p>таъминлаш нуқтаи аназарида биотиббӣёт асбоблари маҳсулотининг материалларини танлаш;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Материалларни техни синов усулларини танлаш, иссиқлик ва физик кимёвий воситалар билан ишлов бериш турлари;</li> <li>- Биотиббӣёт асбоблари қисмлари, электрон ва электр жихозлари учун таркибий материалларни танлаш <i>амалий қўникмаларига эга бўлиши керак.</i></li> </ul>
Таълим бериш усуллари	маъруза амалий ва лаборатория машғулотлар.
Таъминот	видеофилмлар, мулғтимедияли ва ўқитувчи компютер дастурлардан, ўқитиш методикасидаги янги технологиялардан, мавзулар бўйича назарий билимларни сўрашдан фойдаланилади; бакалаврларнинг мустақил иши, индивидуал ва гуруҳли презентациялар, уйга берилган вазифаларни тайёрлаш, рефератлар ёзиш, тестлар, вазиятли масалалар ва бошқалар.

### **Ўқитиш натижалари:**

#### **Модулни якунлаганда талаба билиши керак:**

1. Металл ва мателл бўлмаган материалларнинг асосий турлари;
2. Лойихалаш материалларини таснифлаш, уларнинг хусусиятлари, қўлланиш соҳаси, уларни ишлаб чиқаришд учун танлаш тамойиллари;
3. Металлар ва қотишмаларнинг мақсади ва хусусиятлари, уларни ишлаб чиқариш технологияси ҳақидаги асосий маълумотлар;
4. Металл ва уларнинг қотишмалари тузилиши хусусиятлари;
5. Кристалланиш ва структура тузилиши жараёни;
6. Металлар ва қотишмаларни қайта ишлаш турлари;
7. Технологик жараёнларнинг моҳияти, пайвандлаш ва босим остида кесиш;
8. Металларни иссиқлик билан ишлов бериш асослари;
9. Металларни ва металл бўлмаган материалларни коррозиядан ҳимоя қилиш усуллари
10. Қайта ишлаш сифати талаблари;

#### **Модулни якунлаганда талаба бажара олади:**

1. Металл бўлмаган материалларнинг турли гуруҳларини тузилиши, мақсади ва хусусиятлари;
2. Композит материалларни таснифи ва олиш усуллари;
3. Структуравий ва хом-ашёлар ташқи кўриниши, келиб чиқиши, хусусиятларидан келиб чиқиб танлаб олиниши ва таснифланиши;
4. Лойиҳа шартларидан келиб чиқиб материалларни танлаш;
5. Металларнинг қаттиқлигини аниқлаш;
6. Қайта ишлаш усуллари танлаш;
7. Профессинал муаммоларни ҳал қилиш;
8. Энг кам масса ва ҳажмли, максимал ишончли, куч ва самандорликни таъминлаш нуқтаи аназарида биотиббӣёт асбоблари маҳсулотининг материалларини танлаш;
9. Материалларни техни синов усулларини танлаш, иссиқлик ва физик кимёвий воситалар билан ишлов бериш турлари;
10. Биотиббӣёт асбоблари қисмлари, электрон ва электр жихозлари учун таркибий материалларни танлаш.