



**SATBAYEV  
UNIVERSITY**

**Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты  
"Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту" кафедрасы**

**БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

**8D07201 - Пайдалы қазбаларды байыту**

Білім беру саласының коды және жіктелуі:

Дайындық бағыттарының коды және жіктелуі:

Білім беру бағдарламаларының тобы:

ҰБШ бойынша деңгей:

СБШ бойынша деңгей:

Оқу мерзімі:

Кредиттер көлемі:

8D07 – Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары

8D072 – Өндірістік және өңдеу салалары

D118 – Пайдалы қазбаларды байыту

8-деңгей – жоғары оқу орнынан кейінгі білім (философия докторы (PhD) және бейіні бойынша доктор академиялық дәрежесін алуға әкелетін бағдарламалар және / немесе практикалық тәжірибе)

8 деңгей – ғылым мен кәсіби қызмет саласындағы ең озық деңгейдегі білім. Осы саланың ең алдыңғы шебінде тұрған жаңа күрделі идеяларды сыни талдау, бағалау және синтездеу үшін арнайы білімді қолданыңыз. Қызметті дамыту үшін қажетті ақпаратты бағалау және іріктеу. Нақты сала шеңберінде немесе салалар торабында бар білімді және/ немесе кәсіби практиканы кеңейту немесе қайта пайымдау. Жаңа идеяларды немесе процестерді дамытуға тұрақты қызығушылық таныту және оқу процестерін түсінудің жоғары деңгейін көрсету. Инновациялық-кәсіби қызмет саласындағы әдіснамалық білім

3 жыл

180

**Алматы қ, 2022**

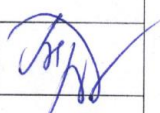
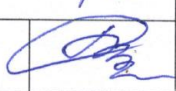
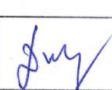
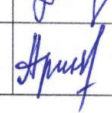
«8D07201 – Пайдалы қазбаларды байыту» білім беру бағдарламасы Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Ғылыми кеңесінің отырысында бекітілді.

«28» 04 2022 ж. № 13 хаттамасы

Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ оқу-әдістемелік кеңесінің отырысында қаралып, бекітуге ұсынылды.

«26» 04 2022 ж. № 7 хаттамасы

«8D07201 – Пайдалы қазбаларды байыту» білім беру бағдарламасын академиялық комитет «Өндірістік және өңдеу салалары» бағыты бойынша әзірледі.

| Т.А.Ж.                               | Ғылыми дәрежесі/ ғылыми атағы | Лауазымы                  | Жұмыс орны                    | Қолы                                                                                  |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Академиялық комитет төрайымы:</b> |                               |                           |                               |                                                                                       |
| Барменшинова М.Б.                    | т.ғ.к.                        | МжПҚБ кафедра меңгерушісі | Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ  |   |
| <b>Профессор-оқытушылар құрамы:</b>  |                               |                           |                               |                                                                                       |
| Дуйсенова С.Б.                       | т.ғ.к., доцент                | МжПҚБ каф. профессоры     | Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ |  |
| <b>Жұмыс берушілер:</b>              |                               |                           |                               |                                                                                       |
| Джеттыбаева У.К.                     | -                             | Бас кен байытушы          | ЖШС «Kazminerals»             |  |
| Аринов А.К.                          | -                             | Бас директор              | ЖШС «Goldstone Minerals»      |  |
| <b>Білім алушылар</b>                |                               |                           |                               |                                                                                       |
| Тұрымбай Н.Д.                        | -                             | 4 курс студенті           | Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ |  |

## Мазмұны

- Қысқартулар мен белгілердің тізімі
- 1 Білім беру бағдарламасының сипаттамасы
  - 2 Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері
  - 3 Оқуға түсушілерге қойылатын талаптар
  - 4 Оқуды аяқтауға және диплом алуға қойылатын талаптар
  - 5 Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар
  - 5.1 Докторантура түлектерінің негізгі құзыреттіліктеріне қойылатын талаптар
  - 5.2 Философия докторы (PhD) бағдарламасы бойынша білім алушының ҒЗЖ - ға қойылатын талаптар
  - 5.3 Практиканы ұйымдастыруға қойылатын талаптар
  - 6 Білім беру бағдарламасының құжаты
  - 6.1 Жалпы мәліметтер
  - 6.2 Жалпы білім беру бағдарламасы бойынша оқыту нәтижелерінің қалыптастырылатын құзыреттермен арақатынасының матрицасы
  - 6.3 Білім беру бағдарламасы мен оқу пәндері бойынша қалыптасқан оқыту нәтижелеріне қол жеткізудің өзара байланысы
  - 6.4 Модульдер / пәндер туралы мәліметтер
  - 7 Білім беру бағдарламасының оқу жоспары

**Қысқартулар мен белгілердің тізімі**

**«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» КЕАҚ** – Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ КЕАҚ

**МЖМБС** – Қазақстан Республикасының Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты;

**ҚР БҒМ** – Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі;

**ББ** – білім беру бағдарламасы;

**СӨЖ** – білім алушының (студенттің, магистранттың, докторанттың) өзіндік жұмысы;

**СОӨЖ** – білім алушының оқытушымен өзіндік жұмысы (студенттің, (магистранттың, докторанттың) оқытушымен өзіндік жұмысы);

**ОЖЖ** – оқу жұмыс жоспары;

**ЭПК** – элективті пәндер каталогы;

**ЖООК** – ЖОО компоненті;

**ТК** – таңдау компоненті;

**ҰБШ** – ұлттық біліктілік шеңбері;

**СБШ** – салалық біліктілік шеңбері;

**ОН** – оқу нәтижелері;

**НҚ** – негізгі құзыреттер.

## 1. Білім беру бағдарламасының сипаттамасы

Философия докторын (PhD) даярлаудың білім беру бағдарламасы ғылыми-педагогикалық бағытқа ие және жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру жүйесі мен ғылыми сала үшін ғылымның тиісті бағыттары бойынша іргелі білім беру, әдіснамалық және зерттеу даярлығы мен пәндерді тереңдетіп зерделеуді көздейді.

Бейіні бойынша доктор даярлаудың білім беру бағдарламасы ұлттық экономика, әлеуметтік сала: білім беру, медицина, құқық, өнер, экономика, бизнес-әкімшілендіру салалары және ұлттық қауіпсіздік пен әскери іс саласы үшін ғылымның тиісті бағыттары бойынша іргелі білім беру, әдіснамалық және зерттеу даярлығын және пәндерді тереңдетіп оқытуды көздейді.

Кәсіби даярлық бөлігінде докторантураның білім беру бағдарламалары PhD докторларын немесе бейіні бойынша докторларды даярлаудың аккредиттелген бағдарламаларын іске асыратын шетелдік жоғары оқу орындары мен ғылыми орталықтардың тәжірибесін зерделеу негізінде әзірленеді.

Бейіндік докторантураның білім беру бағдарламасының мазмұнын ЖОО дербес белгілейді.

Философия докторларын (PhD) (бейіні бойынша доктор) даярлау бойынша білім беру процесі аяқталуының негізгі өлшемі докторанттың оқу және ғылыми қызметтің барлық түрлерін қоса алғанда, кемінде 180 академиялық кредитті игеруі болып табылады.

Докторантурада оқу мерзімі игерілген академиялық кредиттердің көлемімен айқындалады. Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін немесе бейіні бойынша академиялық кредиттердің белгіленген көлемін игеру және күтілетін оқу нәтижелеріне қол жеткізу кезінде докторантураның білім беру бағдарламасы толық игерілді деп есептеледі.

Докторантурада кадрлар даярлау магистратураның білім беру бағдарламалары негізінде екі бағыт бойынша жүзеге асырылады:

- 1) оқу мерзімі 2 жылдан кем емес ғылыми-педагогикалық;
- 2) бейіндік оқу мерзімі кемінде 1 жыл.

Докторантураның білім беру бағдарламасының мазмұны мыналардан тұрады:

- 1) базалық және бейіндік пәндер циклдерін оқытуды қамтитын теориялық оқыту;
- 2) докторанттарды практикалық даярлау: практикалардың, ғылыми немесе кәсіптік тағылымдамалардың әртүрлі түрлері;
- 3) PhD докторлық диссертациясын орындауды және қорғауды қамтитын ғылыми-зерттеу жұмысының негізінде жүзеге асырылады;
- 4) қорытынды аттестаттау арқылы жүзеге асырылады.

Білім беру бағдарламасы докторанттарды даярлаудың мынадай кезеңдерін қамтиды: ғылыми зерттеулер әдістері, академиялық жазылым, байыту өндірісінің теориясы мен технологиясын дамытудағы қазіргі заманғы үрдістер, минералдық шикізатты селективті ыдыратудың теориясы мен

технологиясы, тау-кен байыту кешендерінің жобалық шешімдерін оңтайландыру әдістері, байыту өндірісінің айналым суларын Кондиционерлеу және сарқынды суларын тазарту, қиын байытылатын шикізатты биогидрометаллургиялық қайта өңдеу теориясы мен технологиялары, нанотехнология минералды және дәстүрлі емес шикізат.

Сәтбаев университетінің элективті пәндер каталогынан пәндерді таңдау мүмкіндігі.

*Ғылыми-зерттеу қызметінің түрлері:* процестерге, агрегаттарға және өнімге эксперименттік зерттеулер жүргізу; эксперименттерді жоспарлау және деректерді статистикалық өңдеу әдістерін қолдану; процестерді математикалық модельдеу әдістерін қолдану; әдеби және патенттік іздестіруді орындау, есептер, шолулар, қорытындылар жасау, кондициялық концентраттар алудың технологиялық процестерін жүзеге асыруға қатысу; бағалы металдар мен асыл металдар кендерінен Байыту өнімдерін алу бойынша технологиялық процестерді әзірлеу; материалдар мен материалдар бастапқы шикізат; негізгі және қосалқы жабдықты есептейді, байыту процестерінің математикалық модельдерін жасайды және зерттейді.

*Кәсіби қызмет объектілері.*

Түлектердің кәсіби қызметінің объектілері байыту фабрикалары, кәсіпорындар, химиялық, тау-кен химиялық және машина жасау өндірістері, салалық ғылыми-зерттеу және жобалау институттары, зауыт зертханалары, жоғары оқу орындары, консалтингтік компаниялар, ғылыми, инновациялық орталықтар, банктер болып табылады.

## 2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері

### «8D07201 – Пайдалы қазбаларды байыту» ББ мақсаты:

– минералдық және техногендік шикізатты байыту саласындағы инновациялық жобаларды іске асыру кезінде ұйымдастырушылық-өндірістік міндеттерді шешу саласында негізгі құзыреттерге ие жоғары білікті мамандарды даярлау; қазіргі заманғы энергия үнемдеу технологияларын, жобалау қызметін, шешімдердің инновациялылығын, жоғары технологиялық саладағы кәсіпкерлікті қамтитын пайдалы қазбаларды байыту бойынша Инновациялық экономика үшін кадрлар қалыптастыру.

### «8D07201 – Пайдалы қазбаларды байыту» ББ міндеттері:

– талдау, кеңес беру және ғылыми-зерттеу қызметінің мамандарын даярлау;

– байыту саласындағы ҒЗЖ, ҒЗТҚЖ, кез келген жобалық қызметті өз бетінше жүргізу; халықаралық инженерлік біліктілікке сәйкестігі;

– ЖОО-да бейіні бойынша педагогикалық қызметті жүзеге асыру үшін мамандар даярлау;

– мамандар мен басшы қызметкерлерді қайта даярлау және біліктілігін арттыру;

– түлек экономикалық дамудың негізгі заңдарын; өндірістің техникалық және экономикалық тиімділігіне әсер ететін факторларды; кәсіпорынды басқарудағы әлеуметтану мен психология туралы білімді; басқарушылық шешімдерді сапалы және сандық негіздеу қабілетін игеруі керек.

– жаңа технологияларды енгізу кезінде инновациялық-технологиялық тәуекелдерді бағалауды жүзеге асыру;

– ғылымды қажетсінетін технологиялар маркетингін жүзеге асырудағы құзыреттілік;

– түлектердің жеке ғылыми-метрикалық көрсеткіштерінің дамуы;

– шетелдік тағылымдама.

### 3. Оқуға түсушілерге қойылатын талаптар

Докторантураға «магистр» дәрежесі және кемінде 1 (бір) жыл жұмыс өтілі бар тұлғалар қабылданады.

Докторанттар қатарына қабылдауды докторантураның білім беру бағдарламаларының топтары бойынша түсу емтиханының және шет тілін меңгерудің жалпыеуропалық құзыреттеріне (стандарттарына) сәйкес шет тілін меңгергенін растайтын сертификаттың қорытындысы бойынша жоғары оқу орындарының және ғылыми ұйымдардың қабылдау комиссиялары жүзеге асырады.

ЖОО-ға қабылдау кезінде докторанттар білім беру бағдарламаларының тиісті тобынан білім беру бағдарламасын дербес таңдайды.

Мемлекеттік білім беру тапсырысы бойынша философия докторларын (PhD) мақсатты даярлауға тұлғаларды қабылдау конкурстық негізде жүзеге асырылады.

Азаматтарды докторантураға қабылдау тәртібі "жоғары оқу орнынан кейінгі білімнің білім беру бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдарына оқуға қабылдаудың үлгілік қағидаларына" сәйкес белгіленеді.

Докторанттар контингентін қалыптастыру ғылыми және педагогикалық кадрларды даярлауға мемлекеттік білім беру тапсырысын орналастыру, сондай-ақ азаматтардың өз қаражаты және өзге де көздер есебінен оқуға ақы төлеу арқылы жүзеге асырылады. Мемлекет Қазақстан Республикасының азаматтарына, егер олар осы деңгейдегі білімді алғаш рет алатын болса, мемлекеттік білім беру тапсырысына сәйкес конкурстық негізде тегін жоғары оқу орнынан кейінгі білім алу құқығының берілуін қамтамасыз етеді.

Оқуға түсу кезінде докторанттың докторантураның тиісті кәсіптік оқу бағдарламасын меңгеру үшін қажетті барлық пререквизиттері болуы тиіс. Қажетті пререквизиттер тізбесін жоғары оқу орны дербес айқындайды.

Қажетті Пререквизиттер болмаған жағдайда докторантқа оларды ақылы негізде меңгеруге рұқсат етіледі. Бұл жағдайда докторантурада оқу докторант пререквизиттерді толық меңгергеннен кейін басталады.

#### **4. Оқуды аяқтауға және диплом алуға қойылатын талаптар**

Докторантураның білім беру бағдарламасын меңгерген және докторлық диссертация қорғаған адамдарға ерекше мәртебесі бар жоғары оқу орнының немесе Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің диссертациялық кеңестерінің оң шешімі болған кезде жүргізілген сараптаманың нәтижелері бойынша философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор дәрежесі беріледі және мемлекеттік үлгідегі диплом қосымшасымен (транскрипт) беріледі).

PhD докторы дәрежесін алған тұлғалар ғылыми білімдерін тереңдету, мамандандырылған тақырып бойынша ғылыми және қолданбалы міндеттерді шешу үшін докторлықтан кейінгі бағдарламаны орындайды немесе ЖОО таңдаған жетекші ғалымның басшылығымен ғылыми зерттеулер жүргізеді.

#### **5. Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар**

##### **5.1 Докторантура түлектерінің негізгі құзыреттіліктеріне қойылатын талаптар**

*Докторанттың түсінігі болуы керек:*

– дамудың негізгі кезеңдері және ғылым эволюциясындағы парадигмалардың ауысуы туралы;

– жаратылыстану (әлеуметтік, гуманитарлық, экономикалық) ғылымдарының пәндік, дүниетанымдық және әдіснамалық ерекшелігі туралы;

– тиісті білім саласының ғылыми мектептері, олардың теориялық және практикалық әзірлемелері туралы;

– тиісті саладағы әлемдік және қазақстандық ғылымның ғылыми тұжырымдамалары туралы;

– ғылыми әзірлемелерді практикалық қызметке енгізу тетігі туралы;

– ғылыми қоғамдастықтағы өзара іс-қимыл нормалары туралы;

– ғалым-зерттеушінің педагогикалық және ғылыми этикасы туралы;

*білу және түсіну:*

– жаһандану мен интернационализация жағдайында отандық ғылымның дамуының қазіргі тенденциялары, бағыттары мен заңдылықтары;

– ғылыми таным әдіснамасы;

– тиісті саладағы әлемдік және қазақстандық ғылымның жетістіктері;

– ғылым мен білімнің әлеуметтік жауапкершілігін түсіну және қабылдау;

– ғылыми коммуникация мен халықаралық ынтымақтастықты жүзеге асыру үшін шет тілін жетік меңгеру;

*Қолдана алу:*

- ғылыми зерттеулер үдерісін ұйымдастыру, жоспарлау және іске асыру;
  - зерттеу саласындағы әртүрлі теориялық тұжырымдамаларды талдау, бағалау және салыстыру және қорытынды жасау;
  - әр түрлі көздерден ақпаратты талдау және өңдеу;
  - заманауи теориялар мен талдау әдістері негізінде академиялық тұтастықпен сипатталатын дербес ғылыми зерттеу жүргізу;
  - ғылыми танымның шекарасын кеңейте отырып, өзінің жаңа ғылыми идеяларын генерациялау, өз білімі мен идеяларын ғылыми қоғамдастыққа хабарлау;
  - зерттеудің заманауи әдіснамасын таңдау және тиімді пайдалану;
  - өзінің әрі қарай кәсіби дамуын жоспарлау және болжау;
- дағдысы болу:*
- түрлі ғылыми теориялар мен идеяларды сыни талдау, бағалау және салыстыру;
  - аналитикалық және эксперименттік ғылыми қызмет;
  - зерттеу нәтижелерін жоспарлау және болжау;
  - халықаралық ғылыми форумдарда, конференцияларда және семинарларда шешендік өнер және көпшілік алдында сөз сөйлеу;
  - ғылыми хат және ғылыми коммуникация;
  - ғылыми зерттеулер процестерін жоспарлау, үйлестіру және іске асыру;
  - зерттеу саласын жүйелі түсіну және таңдалған ғылыми әдістердің сапалылығы мен нәтижелілігін көрсету;;
  - ғылыми іс-шараларға, іргелі ғылыми отандық және халықаралық жобаларға қатысу;
  - көшбасшылық басқару және ұжымды басқару;;
  - ғылыми және ғылыми-педагогикалық қызметке жауапты және шығармашылық көзқарас;
  - қазіргі заманғы ақпараттық және инновациялық технологияларды пайдалана отырып, патенттік іздеу жүргізу және ғылыми ақпаратты беру тәжірибесі;
  - ғылыми жаңалықтар мен әзірлемелерге зияткерлік меншік құқықтарын қорғау;
  - шет тілінде еркін қарым-қатынас;
- құзыретті болу:*
- ақпараттық ағындардың тез жаңаруы мен өсуі жағдайында ғылыми және ғылыми-педагогикалық қызмет саласында;
  - теориялық және эксперименттік ғылыми зерттеулер жүргізуде;
  - ғылыми зерттеудегі теориялық және қолданбалы есептерді қою және шешу;
  - тиісті саладағы проблемаларға кәсіби және жан-жақты талдау жүргізуде;
  - тұлғааралық қарым-қатынас және адам ресурстарын басқару мәселелерінде;

- мамандарды жоғары оқу орындарында даярлау мәселелерінде;
- ғылыми жобалар мен зерттеулерге сараптама жүргізуде;
- тұрақты кәсіби өсуді қамтамасыз етуде.

## **5.2 Философия (PhD докторы) бағдарламасы бойынша білім алушының ҒЗЖ - ға қойылатын талаптар**

Философия докторы (PhD) бағдарламасы бойынша білім алушының ҒЗЖ - ға қойылатын талаптар:

- 1) докторлық диссертация қорғалатын докторантураның білім беру бағдарламасының негізгі проблематикасына сәйкестігі;
- 2) өзекті және ғылыми жаңалық пен практикалық маңыздылықты қамтиды;
- 3) ғылым мен практиканың заманауи теориялық, әдістемелік және технологиялық жетістіктеріне негізделеді;
- 4) компьютерлік технологияларды пайдалана отырып, деректерді өңдеу мен түсіндірудің заманауи әдістеріне негізделеді;
- 5) ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістерін пайдалана отырып орындалады;;
- 6) негізгі қорғалатын ережелер бойынша ғылыми-зерттеу (әдістемелік, практикалық) бөлімдерден тұрады.

## **5.3 Практиканы ұйымдастыруға қойылатын талаптар**

Практика ғылыми, ғылыми-педагогикалық және кәсіби қызметтің практикалық дағдыларын қалыптастыру мақсатында өткізіледі.

Докторантураның білім беру бағдарламасы төмендегілерді қамтиды:

- 1) философия докторы бағдарламасы бойынша білім алушылар үшін педагогикалық және зерттеу практикасын қамтамасыз етеді;
- 2) бейіндік докторантура бағдарламасы бойынша білім алушылар үшін – өндірістік практика.

Педагогикалық практика кезеңінде докторанттар қажет болған жағдайда бакалавриат пен магистратурада сабақ өткізуге тартылады.

Докторанттың зерттеу практикасы отандық және шетелдік ғылымның жаңа теориялық, әдіснамалық және технологиялық жетістіктерін зерделеу, сондай-ақ практикалық дағдыларды бекіту, ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістерін қолдану, диссертациялық зерттеуде эксперименттік деректерді өңдеу және түсіндіру мақсатында жүргізіледі.

Докторанттың өндірістік практикасы оқу процесінде алынған теориялық білімді бекіту және кәсіби деңгейін арттыру мақсатында жүргізіледі.

Зерттеу және өндірістік практиканың мазмұны докторлық диссертацияның тақырыбымен анықталады.

## 6. Білім беру бағдарламасының төлқұжаты

### 6.1. Жалпы мәліметтер

| №  | Атауы                                           | Ескерту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Білім беру саласының коды және жіктелуі         | 8D07 - инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2  | Дайындық бағыттарының коды және жіктелуі        | 8D072 - Өндірістік және өңдеу салалары                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3  | Білім беру бағдарламаларының тобы               | D118 – Пайдалы қазбаларды байыту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4  | Білім беру бағдарламасының атауы                | Пайдалы қазбаларды байыту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5  | Білім беру бағдарламасының қысқаша сипаттамасы  | "Пайдалы қазбаларды байыту" білім беру бағдарламасы ғылым мен технологиялардың дамуына, сондай-ақ тау-кен металлургия саласының өзгеріп отыратын қажеттіліктеріне сәйкес минералдық және техногендік шикізатты байыту саласындағы докторанттарды іргелі, жаратылыстану-ғылыми, жалпы инженерлік және кәсіптік даярлауды қамтиды.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6  | ББ мақсаты                                      | Минералдық және техногендік шикізатты байыту саласындағы инновациялық жобаларды іске асыру кезінде ұйымдастырушылық-өндірістік міндеттерді шешу саласында негізгі құзыреттерге ие жоғары білікті мамандарды даярлау; қазіргі заманғы энергия үнемдеу технологияларын, жобалау қызметін, шешімдердің инновациялылығын, жоғары технологиялық саладағы кәсіпкерлікті қамтитын пайдалы қазбаларды байыту бойынша Инновациялық экономика үшін кадрлар қалыптастыру                                                                                                                               |
| 7  | ББ түрі                                         | Жаңа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8  | ҰБШ бойынша деңгей                              | 8-деңгей-жоғары оқу орнынан кейінгі білім (философия докторы (PhD) және бейіні бойынша доктор академиялық дәрежесін алуға әкелетін бағдарламалар және / немесе практикалық тәжірибе)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9  | СБШ бойынша деңгей                              | 8 деңгей-ғылым мен кәсіби қызмет саласындағы ең озық деңгейдегі білім. Осы саланың ең дамыған шекарасында орналасқан жаңа күрделі идеяларды сыни талдау, бағалау және синтездеу үшін арнайы білімді қолданыңыз. Қызметті дамыту үшін қажетті ақпаратты бағалау және іріктеу. Нақты сала шеңберінде немесе салалар торабында бар білімді және/немесе кәсіби практиканы кеңейту немесе қайта пайымдау. Жаңа идеяларды немесе процестерді дамытуға тұрақты қызығушылық таныту және оқу процестерін түсінудің жоғары деңгейін көрсету. Инновациялық-кәсіби қызмет саласындағы әдіснамалық білім |
| 10 | ББ ерекшеліктері                                | жоқ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11 | Білім беру бағдарламасы құзыреттерінің тізбесі: | 4.2. Жалпы білім беру бағдарламасы бойынша оқыту нәтижелерінің қалыптастырылатын құзыреттермен арақатынасының матрицасын қараңыз                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

- 12 Білім беру  
бағдарламасын оқыту  
нәтижелері:
- 13 Оқыту түрі Толық күндізгі
- 14 Оқу мерзімі 3 жыл
- 15 Кредиттер көлемі 180
- 16 Оқыту тілдері Қазақ / орыс
- 17 Берілетін Доктор PhD  
академиялық дәреже
- 18 Әзірлеуші (лер) мен Барменшинова М.Б.  
авторлар:

## 6.2. Матрица соотнесения результатов обучения по образовательной программе в целом с формируемыми компетенциями

| Негізгі құзыреттер / оқыту нәтижелері     | ОН1 | ОН2 | ОН3 | ОН4 | ОН5 | ОН6 |
|-------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| НҚ1 Кәсіби құзыреттер                     |     |     | V   | V   | V   | V   |
| НҚ2 Зерттеу құзыреті                      |     |     | V   | V   | V   | V   |
| НҚ3 Базалық құзыреттер мен білім          | V   | V   |     |     |     |     |
| НҚ4 Коммуникативтік құзыреттілік          | V   | V   |     |     | V   |     |
| НҚ5 Жалпыадамзаттық құзыреттер            |     | V   |     |     |     |     |
| НҚ6 Басқарушылық құзыреттер               |     |     | V   | V   |     |     |
| НҚ7 танымдық құзыреттілік                 |     | V   |     |     |     | V   |
| НҚ8 Шығармашылық құзыреттер               | V   |     |     |     | V   | V   |
| НҚ9 Ақпараттық-коммуникациялық құзыреттер | V   |     |     |     | V   |     |

### 6.3. Білім беру бағдарламасы мен оқу пәндері бойынша қалыптасқан оқыту нәтижелеріне қол жеткізудің өзара байланысы

| №                                      | Пәннің атауы                                                                  | Пәннің қысқаша сипаттамасы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Кредиттер саны | Қалыптастырылатын оқыту нәтижелері (кодтар) |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                        |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                | ОН1                                         | ОН 2 | ОН 3 | ОН 4 | ОН 5 | ОН 6 |
| Негізгі пәндер циклі<br>ЖОО компоненті |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                                             |      |      |      |      |      |
| 1                                      | Ғылыми зерттеу әдістері                                                       | Ғылым және ғылыми зерттеулер туралы түсінік, ғылыми зерттеулердің әдістері мен әдіснамасы, Ғылыми деректерді жинау және өңдеу әдістері, Ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру қағидаттары, қазіргі заманғы ғылымның әдіснамалық ерекшеліктері, ғылым мен ғылыми зерттеулердің даму жолдары, қазіргі ғылымдағы техникалық ғылымдардың, информатика мен инженерлік зерттеулердің рөлі, техникалық ғылымдардың құрылымы, жалпы ғылыми, философиялық және арнайы әдістерді қолдану теориядағы және тәжірибедегі ғылыми зерттеулер.                                                 | 5              |                                             | V    | V    | V    |      |      |
| 2                                      | Академиялық жазу                                                              | Курс инженерлік және жаратылыстану ғылымдары саласындағы докторанттардың академиялық жазу дағдылары мен жазбаша сөйлеу стратегиясын дамытуға бағытталған. Курс мыналарға бағытталған академиялық жазудың негіздері мен жалпы принциптері; тиімді сөйлемдер мен абзацтарды жазу; ғылыми әдебиеттерде уақытты пайдалану, сонымен қатар стильдер мен тыныс белгілері; дерексіз жазу, кіріспе, қорытынды, талқылау, Қорытынды, Пайдаланылған әдебиеттер мен ресурстар; мәтіндегі дәйексөздер; плагиаттың алдын алу және конференцияда презентация жасау.                     | 5              | V                                           | V    | V    |      |      |      |
| Базалық пәндер циклі таңдау компоненті |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                                             |      |      |      |      |      |
| 3                                      | Байыту өндірісінің теориясы мен технологиясын дамытудағы қазіргі тенденциялар | Металдар өндірісінің шикізат базасының қазіргі жағдайы және даму үрдістері. Байыту және байыту машина жасау процестерін дамытудағы қазіргі тенденциялар. Шетелдік фирмалардың Байыту жабдықтарының үздік үлгілерімен, құрамында алтын, түсті және қара, сирек және жерде сирек кездесетін металдар бар кенді және техногендік шикізатты байыту процестерінің жаңа технологиялық схемаларымен танысу. Жаңа реагенттерді, талдау әдістерін және зерттеу әдістерін қолдана отырып, пайдалы қазбаларды байытудағы негізгі процестердің принциптері мен заңдылықтарын талдау. | 5              |                                             | V    | V    | V    |      |      |
| 4                                      | Минералды шикізатты селективті ыдыратудың теориясы мен технологиясы           | Гетерогенді материалдардың ыдырауы туралы негізгі идеялар. Жарықтардың пайда болуы мен өсу модельдері. Бұзылу модельдерінің энергетикалық аспектілері. Руда бұзылуының басқарылмайтын және басқарылатын факторлары. Кендер мен минералдардың беріктік сипаттамаларын зерттеуге арналған әдістер мен құрылғылар. Минералдардың дислокациялық құрылымы және өсу                                                                                                                                                                                                            | 5              |                                             |      | V    | V    | V    |      |

|                                            |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|
|                                            |                                                                                 | шекаралары. Диірмендегі бөлшектердің беріктігі мен күш әсерінің спектрін салыстыру. Техногендік материалдардың ыдырауы. Ұнтақтау процестерінде жоғары энергия тұтыну себептерін талдау. Физикалық әсерлермен селективті күшейту. Термиялық кернеулермен және толқындық процестер негізінде (Снайдер және Дин-Гросс технологиялары, жарылғыш соққылар), электр өрістерінің әсер ету технологиялары, беттік белсенді заттардың әсерінен рудалардың өздігінен ыдырауы. Дезинтеграцияны модельдеу принциптері. Ұсақтағыштар мен диірмендердің жұмысын селективті бұзылу тұрғысынан талдау.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |   |   |   |   |   |
| Бейіндік пәндер циклі<br>Таңдау компоненті |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |   |   |   |   |   |
| 5                                          | Тау-кен байыту кешендерінің жобалық шешімдерін оңтайландыру әдістері            | Жобалық шешімдерді қабылдау міндетін формализациялау. Белгісіздік жағдайында шешім қабылдау моделінің мысалы. Оңтайландыру міндеттерінің құрылымы және белгіленуі. Оптималдылық шарттары және оңтайландырудың есептеу процедураларының түрлері. Бір өлшемді оңтайландыру әдістері ("алтын бөлім" әдісі, кадамдық әдіс). Көптеген айнымалылардың функциясының экстремумын табу әдістері (Градиент және градиентті емес әдістер). Шартты оңтайландыру әдістері (еркін функциялар әдісі; қайтарумен тікелей іздеу әдісі; мүмкін бағыттар әдісі; байланыстар болған кезде көптеген айнымалы функциялардың экстремумын іздеу). Сызықтық бағдарламалау міндеттері. Вариациялық есептер және оларды шешу әдістері. Көп өлшемді таңдау. Критерийлерді шектеулерге ауыстыру. Өлшемдерді таразылау және біріктіру (жеке өлшемшарттардың мөлшерленген сомасының әдісі; мультипликативтік өлшемшарт; салмақтық коэффициенттерді айқындау әдістері). Жүйелі оңтайландыру әдістері (дәйекті концессиялар әдісі. Жеке критерийлердің теңдігі әдісі). Иерархияны талдау әдісі. Парето оптимизмі (Парето жиынтығын құру әдістері. Парето жиынын тарылту тәсілдері). Тәуекел және белгісіздік жағдайында шешім қабылдау ("шешімдер ағашы" мен нәтижелер кестесін құру; "пайдалылық" функциясы; Белгісіздік жағдайында шешім қабылдау). Жобалық шешімдерді қабылдау ерекшеліктері. Жобалық шешімді қабылдаудың негізгі түсініктері мен әдістемесі. | 5 |  |   | V | V | V | V |
| 6                                          | Байыту өндірісінің айналым суларын Кондиционерлеу және сарқынды суларды тазарту | Байыту фабрикаларының ағынды суларының құрамы. Ағынды суларды механикалық тазарту. Бейтараптандыру. Ағынды суларды металл катиондарынан, мышьяк пен сурьмадан, ксантогенаттар мен дитиофосфаттардан, цианидтер мен роданидтерден, сульфидтерден, фенолдар мен крезолдардан, мұнай өнімдерінен тазарту. Коагуляция және флокуляция. Ағынды суларды экстракциялық тазарту. Ағынды суларды сорбциялық тазарту. Ағынды суларды ион алмасу арқылы тазарту. Ағынды суларды флотациялық тазарту. Өнеркәсіптік сарқынды суларды, топырақты Өндіріс қалдықтарын кәдеге жарата отырып, ауыр түсті металл иондарынан тазартудың биотехнологиялық тәсілдері. ТМК кәсіпорындарының                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 |  | V | V | V | V |   |

|   |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |  |  |  |   |   |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|---|---|---|
|   |                                                                                           | құрамында цианид бар өнеркәсіптік ерітінділерін залалсыздандыруға және баптауға арналған электрохимиялық әдістер мен аппараттар. Тау-кен металлургия кешені кәсіпорындарының тазалау құрылыстары мен қалдық қоймаларын пайдалануды автоматты бақылау және басқару. Тау-кен металлургия кешені кәсіпорындарының экологиялық мониторингі жүйесіндегі биотестілеу әдістері. Ағынды суларды зарарсыздандыру. Қалдық қоймалардағы сарқынды суларды табиғи тазарту. Байыту фабрикаларын айналмалы сумен жабдықтау. Айналымдағы судағы реагенттердің концентрациясы. Айналымдағы суларды кондициялау. Ағынды суларды тазарту схемасын таңдау. Ағынды суларды тазарту схемалары. Су тұтынуды және су бұруды нормалау жүйесі-табиғат қорғау қызметінің маңызды аспектісі. Тау экологиясы және оның қоршаған ортаға әсері. Тау-кен металлургия кешенінің қоршаған ортаға әсерін бағалау. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда экологиялық менеджмент жүйесін сертификаттауды дамыту.                                                                                                                                                                |   |  |  |  |   |   |   |
| 7 | Қиын байытылатын шикізатты биогидрометаллургиялық қайта өңдеу теориясы мен технологиялары | Гидрометаллургиялық процестер мен жабдықтардың қазіргі жағдайы. Металдарды шаймалау кезінде микроорганизмдерді қолданудың теориялық негіздері мен технологиялары, концентраттарды қайта өңдеу схемалары. Ағынды суларды тазарту үшін микроорганизмдерді қолдану, отандық және шетелдік кәсіпорындардың тәжірибесі. Наноөлшеу материалдарын алуды қоса алғанда, қосылған құны жоғары материалдарды алу кезінде құрамында уран, құрамында алтын бар және полиметалл кендерінен металдарды қайта өңдеу биогидрометаллургиясының даму үрдістері. Қиын байытылатын шикізатты биогидрометаллургиялық өңдеуді қолданудың экономикалық және экологиялық аспектілері.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 |  |  |  | V | V | V |
| 8 | Минералды және дәстүрлі емес шикізаттың нанотехнологиясы                                  | Нанотехнологияның физика-химиялық негіздері. Әр түрлі табиғаттың өлшемдік әсері және оларды әртүрлі наноқұрылымдар мен өнімдерде практикалық қолдану жолдары. Наноматериалдардың қасиеттерін алу, зерттеу және анықтаудың заманауи әдістері. Нанотехнология мен нанотехнологияның негізгі даму бағыттары: физикалық наноматериалтану және наномеханика, наноэлектроника және нанобиотехнология. Өнеркәсіптік өндіріске жеткізілген нақты әзірлемелердің мысалдары. Наноматериалдардың электрлік, магниттік, жылу, оптикалық, диффузиялық, химиялық және механикалық қасиеттері туралы қазіргі заманғы идеялар. Бұл қасиеттердің материал құрылымына және нанобөлшектердің геометриялық өлшемдеріне тәуелділігі. Наноматериалдарды сақтау және тасымалдау мәселелері. Курста алғаш рет наноқұрылымды компоненттері бар сұйық жүйелер және флотожүйелерде көрінетін нанопрцестер қарастырылады. Флотациялық жүйелердің наноассоциаттары мен нанодисперсиялары жүйеленген. Интерфазалық наноассоциаттардағы физика-химиялық және құрылымдық өзгерістердің флотожүйелер компоненттерінің флотациялық қасиеттеріне әсері келтірілген. | 5 |  |  |  | V | V | V |

#### 6.4. Модульдер / пәндер туралы мәліметтер

| №                                              | Пәннің атауы                                                                  | Пәннің қысқаша сипаттамасы<br>(30-50 сөз)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Кредиттер<br>саны | Қалыптас<br>тырылатын<br>құзыреттер<br>(кодтар) |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Негізгі пәндер циклі<br/>ЖОО компоненті</b> |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                                                 |
| 1                                              | Ғылыми зерттеу әдістері                                                       | Ғылым және ғылыми зерттеулер туралы түсінік, ғылыми зерттеулердің әдістері мен әдіснамасы, Ғылыми деректерді жинау және өңдеу әдістері, Ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру қағидаттары, қазіргі заманғы ғылымның әдіснамалық ерекшеліктері, ғылым мен ғылыми зерттеулердің даму жолдары, қазіргі ғылымдағы техникалық ғылымдардың, информатика мен инженерлік зерттеулердің рөлі, техникалық ғылымдардың құрылымы, жалпы ғылыми, философиялық және арнайы әдістерді қолдану теориядағы және тәжірибедегі ғылыми зерттеулер.                                                 | 5                 | НҚ1, НҚ2, НҚ4, НҚ3, НҚ7, НҚ9                    |
| 2                                              | Академиялық жазу                                                              | Курс инженерлік және жаратылыстану ғылымдары саласындағы докторанттардың академиялық жазу дағдылары мен жазбаша сөйлеу стратегиясын дамытуға бағытталған. Курс мыналарға бағытталған академиялық жазудың негіздері мен жалпы принциптері; тиімді сөйлемдер мен абзацтарды жазу; ғылыми әдебиеттерде уақытты пайдалану, сонымен қатар стильдер мен тыныс белгілері; дерексіз жазу, кіріспе, қорытынды, талқылау, Қорытынды, Пайдаланылған әдебиеттер мен ресурстар; мәтіндегі дәйексөздер; плагиаттың алдын алу және конференцияда презентация жасау.                     | 5                 | НҚ2, НҚ4, НҚ5, НҚ6, НҚ8                         |
| <b>Негізгі пәндер<br/>Таңдау компоненті</b>    |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                                                 |
| 3                                              | Байыту өндірісінің теориясы мен технологиясын дамытудағы қазіргі тенденциялар | Металдар өндірісінің шикізат базасының қазіргі жағдайы және даму үрдістері. Байыту және байыту машина жасау процестерін дамытудағы қазіргі тенденциялар. Шетелдік фирмалардың Байыту жабдықтарының үздік үлгілерімен, құрамында алтын, түсті және кара, сирек және жерде сирек кездесетін металдар бар кенді және техногендік шикізатты байыту процестерінің жаңа технологиялық схемаларымен танысу. Жаңа реагенттерді, талдау әдістерін және зерттеу әдістерін қолдана отырып, пайдалы қазбаларды байытудағы негізгі процестердің принциптері мен заңдылықтарын талдау. | 5                 | НҚ1, НҚ2, НҚ3, НҚ7, НҚ8                         |
| 4                                              | Минералды шикізатты селективті ыдыратудың теориясы мен технологиясы           | Гетерогенді материалдардың ыдырауы туралы негізгі идеялар. Жарықтардың пайда болуы мен өсу модельдері. Бұзылу модельдерінің энергетикалық аспектілері.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5                 | НҚ1, НҚ2, НҚ3, НҚ7                              |

|                                                          |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                         |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|
|                                                          |                                                                      | <p>Руда бұзылуының басқарылмайтын және басқарылатын факторлары. Кендер мен минералдардың беріктік сипаттамаларын зерттеуге арналған әдістер мен құрылғылар. Минералдардың дислокациялық құрылымы және өсу шекаралары. Диірмендегі бөлшектердің беріктігі мен күш әсерінің спектрін салыстыру. Техногендік материалдардың ыдырауы. Ұнтақтау процестерінде жоғары энергия тұтыну себептерін талдау. Физикалық әсерлермен селективті күшейту. Термиялық кернеулермен және толқындық процестер негізінде (Снайдер және Дин-Гросс технологиялары, жарылғыш соққылар), электр өрістерінің әсер ету технологиялары, беттік белсенді заттардың әсерінен рудалардың өздігінен ыдырауы. Дезинтеграцияны модельдеу принциптері. Ұсақтағыштар мен диірмендердің жұмысын селективті бұзылу тұрғысынан талдау.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                         |
| <b>Бейіндік пәндер циклі</b><br><b>Таңдау компоненті</b> |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                         |
| 5                                                        | Тау-кен байыту кешендерінің жобалық шешімдерін оңтайландыру әдістері | <p>Жобалық шешімдерді қабылдау міндетін формализациялау. Белгісіздік жағдайында шешім қабылдау моделінің мысалы. Оңтайландыру міндеттерінің құрылымы және белгіленуі. Оптималдылық шарттары және оңтайландырудың есептеу процедураларының түрлері. Бір өлшемді оңтайландыру әдістері ("алтын бөлім" әдісі, кадамдық әдіс). Көптеген айнымалылардың функциясының экстремумын табу әдістері (Градиент және градиентті емес әдістер). Шартты оңтайландыру әдістері (еркін функциялар әдісі; қайтарумен тікелей іздеу әдісі; мүмкін бағыттар әдісі; байланыстар болған кезде көптеген айнымалы функциялардың экстремумын іздеу). Сызықтық бағдарламалау міндеттері. Вариациялық есептер және оларды шешу әдістері. Көп өлшемді таңдау. Критерийлерді шектеулерге ауыстыру. Өлшемдерді таразылау және біріктіру (жеке өлшемшарттардың мөлшерленген сомасының әдісі; мультипликативтік өлшемшарт; салмақтық коэффициенттерді айқындау әдістері). Жүйелі оңтайландыру әдістері (дәйекті концессиялар әдісі. Жеке критерийлердің теңдігі әдісі). Иерархияны талдау әдісі. Парето оптимизмі (Парето жиынтығын құру әдістері. Парето жиынын тарылту тәсілдері). Тәуекел және белгісіздік жағдайында шешім қабылдау ("шешімдер ағашы" мен нәтижелер кестесін құру; "пайдалылық" функциясы; Белгісіздік жағдайында шешім қабылдау). Жобалық шешімдерді қабылдау ерекшеліктері. Жобалық шешімді қабылдаудың негізгі түсініктері мен</p> | 5 | НҚ1, НҚ2, НҚ4, НҚ6, НҚ8 |

|   |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------|
|   |                                                                                           | әдістемесі.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                    |
| 6 | Байыту өндірісінің айналым суларын Кондиционерлеу және сарқынды суларды тазарту           | Байыту фабрикаларының ағынды суларының құрамы. Ағынды суларды механикалық тазарту. Бейтараптандыру. Ағынды суларды металл катиондарынан, мышьяк пен сурьмадан, ксантогенаттар мен дитиофосфаттардан, цианидтер мен роданидтерден, сульфидтерден, фенолдар мен крезолдардан, мұнай өнімдерінен тазарту. Коагуляция және флокуляция. Ағынды суларды экстракциялық тазарту. Ағынды суларды сорбциялық тазарту. Ағынды суларды ион алмасу арқылы тазарту. Ағынды суларды флотациялық тазарту. Өнеркәсіптік сарқынды суларды, топырақты Өндіріс қалдықтарын кәдеге жарата отырып, ауыр түсті металл иондарынан тазартудың биотехнологиялық тәсілдері. ТМК кәсіпорындарының құрамында цианид бар өнеркәсіптік ерітінділерін залалсыздандыруға және баптауға арналған электрохимиялық әдістер мен аппараттар. Тау-кен металлургия кешені кәсіпорындарының тазалау құрылыстары мен қалдық қоймаларын пайдалануды автоматты бақылау және басқару. Тау-кен металлургия кешені кәсіпорындарының экологиялық мониторингі жүйесіндегі биотестілеу әдістері. Ағынды суларды зарарсыздандыру. Қалдық қоймалардағы сарқынды суларды табиғи тазарту. Байыту фабрикаларын айналмалы сумен жабдықтау. Айналымдағы судағы реагенттердің концентрациясы. Айналымдағы суларды кондициялау. Ағынды суларды тазарту схемасын таңдау. Ағынды суларды тазарту схемалары. Су тұтынуды және су бұруды нормалау жүйесі-табиғат қорғау қызметінің маңызды аспектісі. Тау экологиясы және оның қоршаған ортаға әсері. Тау-кен металлургия кешенінің қоршаған ортаға әсерін бағалау. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда экологиялық менеджмент жүйесін сертификаттауды дамыту. | 5 | НҚ1, НҚ2, НҚ3, НҚ9 |
| 7 | Қиын байытылатын шикізатты биогидрометаллургиялық қайта өңдеу теориясы мен технологиялары | Гидрометаллургиялық процестер мен жабдықтардың қазіргі жағдайы. Металдарды шаймалау кезінде микроорганизмдерді қолданудың теориялық негіздері мен технологиялары, концентраттарды қайта өңдеу схемалары. Ағынды суларды тазарту үшін микроорганизмдерді қолдану, отандық және шетелдік кәсіпорындардың тәжірибесі. Наноөлшеу материалдарын алуды қоса алғанда, қосылған құны жоғары материалдарды алу кезінде құрамында уран, құрамында алтын бар және полиметалл кендерінен металдарды қайта өңдеу биогидрометаллургиясының                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 | НҚ1, НҚ2, НҚ3, НҚ7 |

|   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                    |
|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------|
|   |                                                          | даму үрдістері. Қиын байытылатын шикізатты биогидрометаллургиялық өңдеуді қолданудың экономикалық және экологиялық аспектілері.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                    |
| 8 | Минералды және дәстүрлі емес шикізаттың нанотехнологиясы | <p>Нанотехнологияның физика-химиялық негіздері. Әр түрлі табиғаттың өлшемдік әсері және оларды әртүрлі нанокұрылымдар мен өнімдерде практикалық қолдану жолдары. Наноматериалдардың қасиеттерін алу, зерттеу және анықтаудың заманауи әдістері. Нанотехнология мен нанотехнологияның негізгі даму бағыттары: физикалық наноматериалтану және наномеханика, наноэлектроника және нанобиотехнология. Өнеркәсіптік өндіріске жеткізілген нақты әзірлемелердің мысалдары. Наноматериалдардың электрлік, магниттік, жылу, оптикалық, диффузиялық, химиялық және механикалық қасиеттері туралы қазіргі заманғы идеялар. Бұл қасиеттердің материал құрылымына және нанобөлшектердің геометриялық өлшемдеріне тәуелділігі. Наноматериалдарды сақтау және тасымалдау мәселелері. Курста алғаш рет нанокұрылымды компоненттері бар сұйық жүйелер және флотожүйелерде көрінетін нанопроцестер қарастырылады. Флотациялық жүйелердің наноассоциаттары мен нанодисперсиялары жүйеленген. Интерфазалық наноассоциаттардағы физика-химиялық және құрылымдық өзгерістердің флотожүйелер компоненттерінің флотациялық қасиеттеріне әсері келтірілген.</p> | 5 | НҚ2, НҚ7, НҚ8, НҚ9 |

## 7. Білім беру бағдарламасының оқу жоспары



**SATBAYEV**  
UNIVERSITY

КАЗАХСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ ҰАҚ

2022-2023 оқу жылында қабылданғандар үшін білім беру бағдарламасының  
ОҚУ ЖОСПАРЫ

8D07201 - "Пайдалы қазбаларды байыту" білім беру бағдарламасы  
D118 - "Пайдалы қазбаларды байыту" білім беру бағдарламаларының тобы



| Оқу түрі: күндізгі                                |                                                                                                           | Оқу мерімі: 3 жыл |                         |                 |                          | Академиялық сапасының мониторингін бақылау |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|----|
| Пәннің код                                        | Пәннің атауы                                                                                              | Цикл              | Жалпы көлемі, кредиттер | Барлық сағаттар | Аудиторлық көлемі, сағат | СӨЖ (оның ішінде СООЖ) сағатпен            | Бақылау түрі | Аудиторлық сабақтардың курстар мен семестрлер бойынша бөлу |           |           |           |           |           |    |    |
|                                                   |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              | 1 курс                                                     |           | 2 курс    |           | 3 курс    |           |    |    |
|                                                   |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              | 1 семестр                                                  | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | 5 семестр | 6 семестр |    |    |
| НЕГІЗГІ ПӘНДЕР ЦИКЛІ (НП)                         |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| М-1. Негізгі дайындық модулі (ЖОО компоненті)     |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| МЕТ322                                            | Ғылыми зерттеу әдістері                                                                                   | НП ЖООК           | 5                       | 150             | 2/0/1                    | 105                                        | Е            | 5                                                          |           |           |           |           |           |    |    |
| ІАК305                                            | Академиялық жауап                                                                                         | НП ЖООК           | 5                       | 150             | 0/0/5                    | 105                                        | Е            | 5                                                          |           |           |           |           |           |    |    |
| Таңдау пәндері                                    |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| МЕТ319                                            | Байыту өндірісінің теориясы мен технологиясын дамытудағы заманауи үлгілері                                | НП ТК             | 5                       | 150             | 2/0/1                    | 105                                        | Е            | 5                                                          |           |           |           |           |           |    |    |
| МЕТ320                                            | Минералды шикізатты селективті деинтеграциялау теориясы мен технологиясы                                  |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| БЕЙІНДІК ПӘНДЕР ЦИКЛІ (БП)                        |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| М-2. Бейіндік дайындық модулі (таңдау компоненті) |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| МЕТ317                                            | Тау-кен байыту кәсіпорындарының жобалық шешімдерін оңтайландыру әдістері                                  | БП, ТК            | 5                       | 150             | 2/0/1                    | 105                                        | Е            | 5                                                          |           |           |           |           |           |    |    |
| МЕТ316                                            | Байыту өндірісінің айналымдық және ағынды суларын тазарту                                                 |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| МЕТ318                                            | Қиын байылатын шикізатты биогидрометаллургиялық оңсаудың теориясы мен технологиясы                        |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| МЕТ315                                            | Минералды және дәстүрлі емес шикізатты нанотехнологиялары                                                 |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| М-3. Тәжірибеге бағытталған модуль                |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| ААР350                                            | Педагогикалық практика                                                                                    | НП ЖООК           | 10                      |                 |                          |                                            |              |                                                            |           | 10        |           |           |           |    |    |
| ААР355                                            | Зерттеу практикасы                                                                                        | БП ЖООК           | 10                      |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           | 10        |           |           |    |    |
| М-4. Ғылыми-зерттеу модулі                        |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| ААР336                                            | Ғылымдағы отандық және докторлық диссертацияны орындауды қоса алғанда, докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы | ҒЗЖД              | 5                       |                 |                          |                                            |              | 5                                                          |           |           |           |           |           |    |    |
| ААР347                                            | Ғылымдағы отандық және докторлық диссертацияны орындауды қоса алғанда, докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы | ҒЗЖД              | 40                      |                 |                          |                                            |              |                                                            | 20        | 20        |           |           |           |    |    |
| ААР356                                            | Ғылымдағы отандық және докторлық диссертацияны орындауды қоса алғанда, докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы | ҒЗЖД              | 60                      |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           | 30        | 30        |           |    |    |
| ААР348                                            | Ғылымдағы отандық және докторлық диссертацияны орындауды қоса алғанда, докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы | ҒЗЖД              | 18                      |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           | 18 |    |
| М-5. Қорытыншы аттестітату модулі                 |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    |    |
| БСА303                                            | Докторлық диссертацияны жазу және қорғау                                                                  | ҚА                | 12                      |                 |                          |                                            |              |                                                            |           |           |           |           |           |    | 12 |
| Университет бойынша жиынтық:                      |                                                                                                           |                   |                         |                 |                          |                                            |              |                                                            | 30        | 30        | 30        | 30        | 30        | 30 | 30 |

| Барлық оқу кезеңіндегі кредиттер саны   |                           |                       |                        |            |
|-----------------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|------------|
| Цивил код                               | Пәндер циклі              | Кредиттер             |                        |            |
|                                         |                           | ЖОО компоненті (ЖООК) | Таңдау компоненті (ТК) | Барлығы    |
| НП                                      | Негізгі пәндер циклі (НП) | 20                    | 5                      | 25         |
| БП                                      | Бейіндік пәндер циклі     | 10                    | 10                     | 20         |
| <b>Теориялық оқыту бойынша барлығы:</b> |                           | <b>30</b>             | <b>15</b>              | <b>45</b>  |
| ҒЗЖД                                    |                           |                       |                        | 123        |
| ҚА                                      | Қорытынды аттестітату     | 12                    |                        | 12         |
| <b>ЖИНЫ:</b>                            |                           | <b>12</b>             | <b>30</b>              | <b>180</b> |

Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ Ғылыми кеңесінің шешімі Хаттама № 13 "28" 04 2022 ж.  
Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ Оқу-әдістемелік кеңесінің шешімі Хаттама № 7 "26" 04 2022 ж.  
Ө.А. Байқоңыров атындағы ТКМН Ғылыми кеңесінің шешімі Хаттама № 5 "20" 12 2021 ж.

Академиялық мәселелер жөніндегі Проректор  
ТКМН директоры  
Мәжіліс кафедрасының меңгерушісі  
Жұмыс берушілер кеңесінің өкілі "KAZ Minerals" ЖШС-тен

Б.А. Жаутықов  
К.Б. Рысбеков  
М.Б. Барменникова  
У.К. Джетбаева

**ӨЗГЕРІСТЕРДІ ТІРКЕУ ПАРАҒЫ**

| Өзгерістің<br>реттік<br>нөмірі | Құжаттың<br>бөлімі,<br>тармағы | Өзгерту түрі<br>(ауыстыру,<br>жою, қосу) | Хабарламаның<br>нөмірі мен<br>күні | Өзгеріс енгізілді |                                             |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
|                                |                                |                                          |                                    | Күні              | Тегі және<br>аты-жөні,<br>қолы,<br>лауазымы |
|                                |                                |                                          |                                    |                   |                                             |