

Әдістемелік ұсыныстар
титулдік парағы



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/07

Қазақстан Республикасы білім және ғылым министрлігі
С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті
Металлургия кафедрасы

«Кен дайындау және байыту» пәні бойынша

5В070900 «Металлургия» мамандығының студенттеріне
арналған

пәнді оқыту бойынша

ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАР

Павлодар

Әдістемелік ұсыныстар
бекіту парағы



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/11

БЕКІТЕМІН
ОІЖ бойынша

проректор

_____ Н.Э.
Пфейфер
«__» _____ 20_ж.

Құрастырушы: аға оқытушы Бакиров А.Г.

Металлургия кафедрасы

ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАР

«Кен дайындау және байыту» пәні бойынша
5В070900 «Металлургия» мамандығының студенттеріне
арналған

Кафедра отырысында ұсынылған «__» _____ 200_ ж., №__
хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ М.М. Сүйіндіков

Металлургия, машина жасау және көлік факультетінің оқу-
әдістемелік кеңесінде мақұлданған

«__» _____ 200_ ж. №__ хаттама

ОӘК төрағасы _____ Ж. Е. Ахметов

Мазмұны

1	Кіріспе	4
2	Пәннің тақырыптық жоспары	5
3	Бақылау сұрақтары	11
	Әдебиет	13

1 Кіріспе

Университетте студенттердің оқуы оқу кредиттік жүйемен жүзеге асады, мұнда пәнді меңгеруі бойынша ауғымды өздік жұмыс көлемімен түсіндіріледі.

Пәнді меңгеру бойынша студенттің жұмысына, келесі түрдегі жұмыстар кіреді:

- дәріс, тәжірибелік және зертханалық сабақтарына дайындықтар;
 - дәріс, зертханалық, тәжірибелік сабақтарын және СӨЖМ-ге қатысуы;
- кредиттік жүйемен оқытудың ерекшеліктерінің бірі студент өтетін сабақтың (дәріс, тәжірибелік және зертханалық) тақырыбы бойынша материалдарды меңгеріп және дайындалып келуі тиіс.

Оқытушы студентке келесі материалдарды береді: СПБ, дәріс, зертханалық, тәжірибелік сабақтарына дайындауға арналған әдістемелік ұсыныстар мен нұсқаулықтар, әрбір сабақта СӨЖМ және СӨЖ сұрақтары бойынша білім деңгейі сараланып отырады.

Студент бұл материалдарды қолдану, алдын ала материалдарды меңгеру арқылы сабақтың тиімді және жақсы өтуіне себепкер.

Дәріске дайындық бойынша әдістемелік нұсқаулық пәннің негізгі әдебиетін оқу графигімен ауыстырылуы мүмкін, онда қажетті материал көлемі көрсетіледі және әрбір дәріс сабағы алдында оқылуы тиісті.

Дәріс сабақтары тақырыптың қиын және қызықты сұрақтары бойынша оқытушымен студенттің диалогы түрінде өтуі мүмкін, оқыту тиімділігі және меңгеру материалының көлемі артады.

Студент СПБ –те сабақтың өту графигімен таныса алады.

2 Пәннің тақырыптық жоспары

1 тақырып. Кіріспе.

Кен, минерал және кен орны туралы мәлімет. Байытудың мақсаттары және халық шаруашылығындағы рөлі. Байытудың әдістері мен көрсеткіштері.

2 тақырып. Кен дайындау және байыту өнімдері мен кеннің гранулометриялық сипаттамалары.

Кен дайындау. Пайдалы қазбаларды байыту мен механикалық өңдеудің жалпы сұлбасындағы кенді дайындау операцияларының орны.

Байыту өнімдері мен кеннің гранулометриялық сипаттамасы. Кенді гранулометриялық талдаудың негізі.

3 тақырып. Ұсақтау.

Ұсақтау және ұнтақтау үрдістерінің теориялық негізі. Ұсақтау және ұнтақтау операцияларын тағайындау. Ұсақтау көрсеткіштері: Ұсақтау және ұнтақтау дәрежелері, Ұсақтау және ұнтақтау үрдістерінің энергетикалық тиімділігі. Ұсақтау және ұнтақтау мүмкіндігі. Нәзік денелерді бұзу үрдістері туралы қазіргі түсінік.

4 тақырып. Електеу.

Електеу үрдісі туралы негізгі мәліметтер. Електеу үрдісінің негізі. Електеу үрдісіне әсер ететін себеп-шарттар. Електеу үрдісінің тиімділігі.

Електердің құрылымы мен жіктелуі. Елеуіштердің жалпы сұрыптамасы.

5 тақырып. Ұнтақтау.

Ұнтақтау жабдықтары. Диірмен түрлері мен олардың жіктелуі. Ұнтақталған өнім ортадан және тор арқылы шығарылатын шарлы диірмендер. Өзекшелі диірмендер. Өзіндік ұнтақталатын және малта тасты диірмендер.

Барабанды диірменнің жылдамдық режимдері: каскадты, сарқырамалы, аралас, аумалы. Барабанды диірменнің аумалы режимінің айналмалы жиілігі.

6 тақырып. Кен дайындаудың технологиялық үрдістері.

Ұсақтау мен електеу сұлбалары. Ұнтақтау мен жіктеу сұлбалары. Сұлбалар талдауы мен қолдану аясы.

7 тақырып. Байытудың гравитациялық әдісі.

Байытудың гравитациялық әдісінің негізі мен тағайындалуы. Байытудың гравитациялық үрдісінің жіктелуі.

Гидравликалық жіктеу. Гидравликалық жіктеудің мақсаты мен тағайындалуы.

Ауыр ортада байыту. Негізгі анықтамалар мен терминологиялар. Ауыр минералдық суспензиялар. Ауырлатқыштар және оларға қойылатын талаптар. Суспензиялардың қасиетін жақсарту және олардың тұрақтылығын артыру әдістері. Ауыр ортада байытуға арналған аппаратуралар, олардың жұмыс істеу принципі. Бөлу үрдісіне әсер ететін себеп-шарттар.

Сулы ортада шөктіру. Шөктірудің теориялық негіздері мен технологиясы. Су ағынының және минерал түйіршіктерінің қозғалу ерекшеліктері. Шөктіру арқылы байытуға арналған аппаратуралар. Шөктіру машиналарының құрылғыларының негізгі принциптері, конструкция элементтері. Машиналардың жұмыс істеу принципі.

Қытымсыз ағынды байыту. Көлбеу бет бойында, сонымен қатар қисық сызықты ағында және сулы ортадағы центрден тепкіш өрісте байыту. Ағынды судың көлбеу бет бойынша қозғалысы. Жинағыш столда, шлюзде, бұрандалы айырғыштарда және концентраторларда байыту.

Жуу. Үрдістің тағайындалуы, қолдану аясы. Шашыранды және сазбалшықты кендердің жалпы сипаттамасы. Жуу тиімділігіне әсер етуші себеп-шарттар: қоршаған орта, диспергенттер, механикалық әсерлесу.

8 тақырып. Байытудың флотациялық үрдістері.

Флотация үрдісінің негізі, негізгі ерекшеліктері мен жіктелуі. Кедей және қиын байытылатын кендерді арзан әдістермен байыту және шикізатты тұтастай пайдалануды жақсарту нәтижесінде экономикалық мәселелерді шешудегі флотацияның рөлі.

Үрдістің жалпы сипаттамасы. Минералдардың сумен және ондағы еріген заттармен әрекеттесуі. Флотация кезіндегі фазалар және олардың сипаттамасы: газ тәрізді, сұйық, қатты. Дымқылданудың пайда болуы. Минерал бетінің сулануы және сусыздануы. Флотациялық реагенттер. Физикалық және химиялық адсорбция.

Жинағыштар. Жинағыштардың түрлері.

Флотациялық жабдықтар. Қолданылуы, конструкциясы және жұмыс істеу принципі. Флотациялық машиналардың түрлері.

9 тақырып. Байытудың магниттік және электрлік әдістері.

Байытудың магниттік әдісі. Минералдардың магниттік қасиеті. Магнитті байытуға арналған аппараттар және олардың жіктелуі. Байытудың электрлік әдісі. Минералдардың электрлік қасиеті. Электрлі байытуға арналған аппараттар және олардың жіктелуі.

10 тақырып. Байытудың арнайы және аралас әдістері.

Кен сұрыптау (қолмен, автоматтандырылған). Үйкеліс, ірілік, қаттылық бойынша байыту.

Концентраттарды жетілдіру (термиялық, химиялық және термохимиялық). Пиро және гидро металлургиялық үрдістердің операциялары арқылы байытуды қолданып минералдық шикізатты қайта өңдеу.

11 тақырып. Сусыздандыру.

Сусыздандыру үрдісінің қолдану аясы. Сусыздандыру әдістері.

2.1 Зертханалық сабақтардың мазмұны

2 тақырып. Кен дайындау және байыту өнімдері мен кеннің гранулометриялық сипаттамалары.

1-3 сабақтар. Пробаларды қысқарту және араластыру.

6 тақырып. Кен дайындаудың технологиялық үрдістері.

4-5 сабақтар. Темір кенді материалдардан дымқыл жентектерді алу.

6-7 сабақтар. Жентектердің жеңілдетілген күйдіруі.

2.2 Тәжірибелік сабақтардың мазмұны

1 тақырып. Кендерді байытуға дайындау. Ұсақтау.

№1 сабақ. Ұсақтаудың дәрежелерін анықтау.

№2 сабақ. Ұсақтаудың дәрежелерін анықтау.

2 тақырып. Кенді байытудың әдістері. Байыту нәтижелерін бағалау.

№3 сабақ. Байытудың техникалық көрсеткіштерін анықтау.

№4 сабақ. Байытудың техникалық көрсеткіштерін анықтау.

3 тақырып. Байытудың арнайы және аралас әдістері.

№5 сабақ. Күйдірілген кеннің құрамын есептеу.

№6 сабақ. Күйдірілген кеннің құрамын есептеу.

№7 сабақ. Концентраттағы металл құрамын анықтау.

№8 сабақ. Концентраттағы металл құрамын анықтау.

2.3 ТМӨЖ мазмұны

2 тақырып. Кен дайындау және байыту өнімдері мен кеннің гранулометриялық сипаттамалары.

1 тапсырма. Ірілігі бойынша шашыранды материалдардың және кенді бағалаудың әдістері. Максималды, минималды және номиналды диаметрлері.

2 тапсырма. Гранулометриялық талдаудың әдістері – електік, дисперсионды, микроскопиялық. Електің стандартты шкаласы.

3 тақырып. Ұсақтау.

3 тапсырма. Жақтық ұсақтағыштар. Жақтық ұсақтағыштардың жіктелуі, жақтың қарапайым және қиын қозғалысы бойынша ұсақтағыштардың құрылымы. Қолдану аясы, артықшылықтары мен кемшіліктері.

4 тапсырма. Конусты ұсақтағыштар. Конусты ұсақтағыштардың жіктелуі, қолдану аясы, артықшылықтары мен кемшіліктері. Құрылымы, жұмыс көрсеткіштері, механикалық режимнің параметрлері: қамту бұрышы, ұсақтайтын біліктің айналу жиілігі, қозғалтқыштың қуаты, өнімділігі.

4 тақырып. Електеу.

5 тапсырма. Електеудің түрлері – өзіндік, дайындау, қосымша, сусыздандыратын. Електердің жұмыс беті – колосникті, штампталған торлы, плетенді және шпальтовті електер. Електейтін беттің жұмыс беті. Електейтін беті қозғалмайтын және жартылай қозғалмалы електер, айналмалы елек. Әр бір елек үшін: құрылымының принципіалды сұлбасы, жұмыс істеу принципі, қолдану аясы, жұмыс көрсеткіштерінің өнімділігі, өнімділік есептері, ерекшеліктері және кемшіліктері. Қозғалмалы електер.

4 тақырып. Ұнтақтау.

6 тапсырма. Ұнтақтау технологиясы. Диірмендердің технологиялық жұмыс режимі. Диірмендердің ұнтақтайтын ортасы. Ұнтақтайтын ортасы бар диірмендердің көлемінің толу дәрежесі. Шарлардың, өзекшелердің, галькалардың шашырау тығыздығы. Қоректену ірілігінің, айналу жиілігінің, шеген түрінің, шарлы жүктердің салмағы мен басқа да себеп-шарттардың ұнтақтау үрдісіне ықпалы. Ұнтақтау сұлбалары және олардың қолдану аясы.

7 тапсырма. Барабанды диірмендердің өнімділігі. Диірмендердің кен және есептеу класы бойынша өнімділігі. Диірмендердің өнімділігіне әсер ететін себеп-шарттар.

5 тақырып. Кен дайындаудың технологиялық үрдістері.

8 тапсырма. Қазіргі өндірісте кен дайындау үрдістерін жетілдіру жолдары мен бағыттары. Байыту фабрикаларындағы кенді ағындардың сапасын басқару. Кенді орташалаңдыру. Предконцентрация.

6 тақырып. Байытудың гравитациялық әдістері.

9 тапсырма. Байытудың гравитациялық әдістерінде қолданылатын минералды түйіршіктер мен ортаның қасиеті, гравитациялық байыту үрдісінде минералды түйіршіктерге заң жүзінде және кездейсоқ ықпал ететін әсерлердің жалпы сипаттамасы.

10 тапсырма. Минералды түйіршіктердің суға түсу заңдылықтары. Түсудің соңғы жылдамдығы. Түйіршіктердің бос және қысылған күйде түсуі. Қысылған жағдайда тепе-теңдік күйде құлау, оның байытудың гравитациялық әдісіне әсері.

11 тапсырма. Гидравликалық жіктеуге арналған аппараттардың жіктелуі. Олардың құрылымы, жұмыс істеу принципі мен басқару.

12 тапсырма. Ауыр сұйықтарда байытуға арналған аппараттар мен қондырғылар. Ауыр сұйықтарды жуу мен регенерациялау.

13 тапсырма. Шөктірудің себеп-шарттары: пульсация циклы, жиілік, пульсация амплитудасы, ауа мен су шығындары және оларды есептеу әдістері. Шөктіруге материалдарды дайындау.

7 тақырып. Байытудың флотациялық үрдістері.

14 тапсырма. Көпіктендіргіш реагенттер. Флотация кезінде көпіктендіргіштердің рөлі. Көпіктендіру механизмі. Флотациялық көпіктер. Модификатор реагенттері (ортаны реттегіштер, белсендіргіштер, басқыштар). Модификаторлардың қолданылуы және олардың әсері. Қышқылдар, сілтілер, тұздар. Минералдардың активтенуі. Модификаторларды қолданған кезде селективтіліктің артуы.

15 тапсырма. Флотация технологиясы. Флотация нәтижелеріне бағалы компоненттер құрамының, минералдық құрамның, минералдардың екінші ретті өзгеруінің және кендер генезисінің ықпалы. Флотация кезіндегі шашырау сипаттамасы мен ұнтақтау ірілігі. Флотация операцияларының жіктелуі мен флотациялық байыту сұлбаларының кезеңділігі. Шлам мен құмдардың жеке флотациясының сұлбалары.

10 тақырып. Байытудың арнайы және аралас әдістері.

16 тапсырма. Жылу қасиеті бойынша байыту. Термоадгезиялы сепарация. Декрипитация. Жасанды шикізаттық және тауарлық өнімдерді алу.

11 тақырып. Сусыздандыру.

17 тапсырма. Сіңіру және центрфугирлеу. Қойылту: сұйық фазаға қатты түйіршіктерді тұндыру, түйіршіктерді тұндыруды қарқындату үшін қолданылатын реагенттер, коагуляция және флокуляция. Қойылту жабдықтары: орталық және перифериялық сымдары бар қойылтқыштар.

2.4 ТӨЖ мазмұны

1 тақырып – Байытудың әдістері мен көрсеткіштері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 19-24 бет.

2 тақырып – Ірілігі бойынша шашыранды материалдардың және кенді бағалаудың әдістері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 27 бет.

3 тақырып – Соғу әсерлі, балғалы және ретортты ұсақтағыштар, жұмыс істеу принципі және құрылымы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 64-67 бет.

4 тақырып – Електердің жіктелуі мен құрылымы: қозғалмайтын және қозғалмалы електер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 31-41 бет.

5 тақырып – Өзіндік ұнтақтайтын диірмендер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 81-87 бет.

6 тақырып – Ұнтақтаудың бір кезеңді және екі кезеңді сұлбалары.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 108-113 бет.

7 тақырып – Гидравликалық жіктеуіштер. Шөктіру машиналары.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 101-122 бет.

8 тақырып – Флотацияға әсер ететін негізгі себеп-шарттар. Флотациялық машиналар.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 175-178 бет.

9 тақырып – Магнитті байытудан алдын кенді дайындау. Магнитті байытуға арналған жабдықтар. Материалды электрлі сепарацияға дайындау.

Ұсынылатын әдебиеттер: [7], 41-50 бет.

10 тақырып – Бактериалды сілтілеу. Шашыранды кендерді байыту. Шашыранды кендердің сипаттамсы мен байыту тәжірибесі.

Ұсынылатын әдебиеттер: [7], 60-73 бет.

11 тақырып – Шаң аулау.

Ұсынылатын әдебиеттер: [7], 114-132 бет.

3 Бақылау сұрақтары

1. Минералдар менкендердің ұғымы және олардың халық шарушылығындағы орны
2. Кенді қолданудағы байытудың және металл емес пайдалы қазбалар орны
3. Байытудағы негізгі технолгиялық көрсеткіштер(мөлшері, шығымы, ұсақтау, концентрация дәрежесі, олардың қарымқатынасы). Анықтамасы.
4. Сусымалы материалдардың гранулометрикалық құрамы.
5. Елеу. Елеудің әсерлілігі.
6. Елеуді жіктеу және жұмыс қағидасы.
7. Пайдалы қазбаларды ұнтақтаудың негізгі қағидасы.
8. Ұсақтау сұлбасы.
9. Ұсақтау машиналарын жіктеу және олардың құрылғыларының қағидасы.
10. Жақты конусты ұсақтағыш.
11. Білікті және балғалы ұсақтағыш.
12. Ұнтақтау дәрежесі және тағайындалуы.
13. Диірмендердің негізгі түрлері.
14. Диірменнің жұмыс режимі.
15. Ұнтақтау сұлбасы.
16. Ұнтақтаудың оңтайлы шарты.
17. Жіктеудің тағайындалуы және әсерлілігі.
18. Жіктегіштер, тағайындалуы.
19. Байытудың гравитациялық әдістері.
20. Түйіршіктерді бөлуге арналған орта.
21. Суспензия. Суспензияның негізгі қасиеттері.
22. Айырғыштар.
23. Тұндыру. Тұндырғыш машиналардың жұмыс қағидасы.
24. Тұндырғыш машиналар.
25. Көлбеу бетте байыту. Жұмыс қағидасы.
26. Шоғылдырғыш (концентрациялық) үстелдердің құрылғысы.
27. Шлюздар, науалар.
28. Байытудың флотациялық әдістері.
29. Флотация түрлері.
30. Көпіршікті флотация.
31. Физикалық және химиялық адсорбция.
32. Флотореагенттер. Тағайындалуы.
33. Жинағыштар.

34. Реагенттер – көпіршіктенуші.
35. Депрессорлар.
36. Белсендіргіш.
37. Ортаны реттегіштер.
38. Флотация технологиясы.
39. Флотомашиналар.
40. Флотациялар сұлбасы.
41. Магнитті байытудың физикалық негізі
42. Магнит өрісінің сипаттамасы.
43. Қатты магнитті және әлсіз магнитті кендерге арналған магнитті айырғыш.
44. Электрлі байыту.
45. Айырғыштарды жіктеу және құрылғысы.
46. Қолмен, механикалық әдіспен жынысты таңдау және кенді бөлу.
47. Таңдаулы ұсақтау, декрипитация.
48. Химиялық және бактериалдық сілтілеу.
49. Сусыздандырудың міндеті.
50. Қоюландырғыш құрылғысы.
51. Сілтілеу үрдісінің міндеті.
52. Сүзгілеу міндеті.
53. Сүзгі құрылғысы.
54. Қоректендіргіш құрылғысының міндеті .
55. Тасымалдағыш құрылғысының міндеті.
56. Шанақ құрылғысының міндеті .
57. Шикізатты байытудағы сұлбасындағы шаңұстау және шаңсыздандыру.
58. Пайдалы қазбаларды және шоғыр(концентраттарды) орташаландыру.

4 Әдебиет тізімі

- 1 Егоров В.Л. Обогащение полезных ископаемых. – М.: Недра, 1986.
- 2 Полькин С.И., Адамов Э.В. Обогащение руд цветных и редких металлов. – М. Недра, 1975.
- 3 Перов В.А., Андреев Е.Е., Биленко Л.Ф. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. – М.: Недра, 1990.
- 4 Подготовка минерального сырья к обогащению и переработке. – М.: Недра, 1987.
- 5 Никитин Г. М. Обогащение руд. Учебно-методическое пособие. – П, 2003.
- 6 Коржова Р. В. Сырьевая база и обогащение руд. Учеб. пособие. В 2-ух частях: Ч.1 Руды и минералы. – М.: МИСиС, 2001. Ч. 2 Технология обогащения руд. – М.: МИСиС, 2002.
- 7 Коржова Р. В. Сырьевая база и обогащение руд. Учеб. пособие. В 2-ух частях: Ч. 2 Технология обогащения руд. – М.: МИСиС, 2002.
- 8 Леонов С. Б., Белькова О. Н. Исследование полезных ископаемых на обогатимость: Учебное пособие. – М.: «Интернет Инжиниринг», 2001.
- 9 Шохин В.И., Лопатин А.Г. Гравитационные методы обогащения. – М.: Недра, 1993.
- 10 Кизевальтер Б.В. Теоретические основы гравитационных процессов обогащения. – М.: Недра, 1988.
- 11 Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения. – М.: Недра, 1981.
- 12 Кармазин В.В., Кармазин В.И. Магнитные и электрические методы обогащения. – М.: Недра, 1988.
- 13 Практикум по обогащению полезных. \Под.ред. Бедраня Н.Г. – М.: Недра, 1986.
- 14 Кравец Б.Н. Специальные и комбинированные методы обогащения. Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1986.
- 15 Авдюков В.И., Авдюков В.В. Специальные и комбинированные методы обогащения. Учебное пособие для вузов. – КазНТУ, Алматы, 2000.