

Жұмыс бағдарламасы



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.2/06

Қазақстан Республикасының білім және ғылым Министрлігі
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті
Металлургия кафедрасы

ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ

«Ферроқорытпа электрометаллургиясы» пәнінің

050709 «Металлургия» мамандығының студенттеріне арналған

Павлодар

Мамандық бойынша
элективтік пәндер каталогы
негізінде әзірленген пәннің
жұмыс бағдарламасын бекіту
парағы



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.1/08

БЕКІТЕМІН

ОІ жөніндегі проректор
_____ Н.Э. Пфейфер
200_ж. «___» _____

Құрастырушылар: аға оқытушы, магистр Кенбеилова С.Ж.,
аға оқытушы, магистр Таскарина А. Ж.

«Металлургия» кафедрасы

ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ

«Ферроқорытпа электрометаллургиясы» пәні бойынша

050709 «Металлургия» мамандығының студенттеріне арналған

Жұмыс бағдарламасы жұмыстың оқу жоспары және мамандықтың элективті пәндер каталогы негізінде әзірленген 050709 «Металлургия», С. Торайғыров атындағы ПМУ Ғылыми кеңесінің отырысында бекітілген 200_ж. «___» _____, № _____ хаттама

Кафедра отырысында ұсынылған 200_ж. «___» _____ № _____ хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ т.ғ.қ. профессор М.М. Сүйіндіков
(қолы)

Факультеттің оқу-әдістемелік кеңесімен құпталған «Металлургия, көлік және машина жасау» 200_ж. «___» _____ № _____ хаттама

ОӘК төрағасы _____ Ж. Е. Ахметов

КЕЛІСІЛДІ

Факультет деканы _____ Т.Т. Тоқтағанов 200_ж. «___» _____
(қолы) (күні)

ЖжӘҚБ ҚҰПТАЛДЫ

ЖжӘҚБ бастығы _____ А.А. Варакута 200_ж. «___» _____
(қолы) (күні)

1 Пәннің міндеті және мақсаты

1.1 Пәнді оқытудың мақсаты

– студенттерді ферроқорытпа электрометаллургиясының шығу, даму және қазіргі жағдайымен, электрпеште ферроқорытпа қорытудың теориясы мен технологиясымен таныстырып, алған білімін кәсіби мамандығында пайдалана білуге машықтандыру.

Пәнді оқытудың міндеті

– студенттерге электрдоғалық пеште болат пен ферроқорытпа қорытудың физика-химиялық және технологиялық негізін үйрету.

1.2 Пәнді оқу нәтижесінде тәлімгер білуі керек:

- электрпеште ферроқорытпа қорытудың физика-химиялық негізін;
- цехтың негізгі жабдықтары мен жүк ағының;
- ферроқорытпа қорыту цехының завоуыттың басқа цехтарымен байланысы.

1.3 Пәнді оқу нәтижесінде тәлімгер істей білуі керек:

- ферроқорытпа қорыту технологиясың жүргізу;
- физика-химиялық және пеш жылу кеңістігінде жылу алмасу теориясына математика есептерін пайдалану.

2 Пререквизиттер

Мамандыққа кіріспе, физика, математика, химия, физикалық химия, аналитикалық химия және талдаудың физика-химиялық әдістері, металлургиялық жылуберілісі, металлургиялық процестерінің теориясы.

3 Пәннің мазмұны

Пәннің тақырыптық
жоспары



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.2/10

| 3.1 Пәннің тақырыптық жоспары | | | | | |
|-------------------------------|---|------------|-----|------|-----|
| № р/с | Тақырып атауы | Сағат саны | | | |
| | | Дәріс | Тәж | СОӨЖ | СӨЖ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 |
| 1 | Кіріспе. | 1 | | | 2 |
| 2 | Ферроқорытпалар өндірісіне арналған электрометаллургиялық пештер. | 1 | | 3 | 2 |
| 3 | Ферроқорытпалар өндірісінің физико-химиялық негіздері. | 2,5 | | 1 | 4 |
| 4 | Ферросилиций өндірісі. | 2 | | 3 | 2 |
| 5 | Ферромарганец өндірісі. | 2,5 | 3 | 4 | 2 |
| 6 | Феррохром өндірісі. | 2 | 3 | 6 | 2 |
| 7 | Ферровольфрам өндірісі. | 2 | | 2 | 2 |
| 8 | Ферромолибден өндірісі. | 2 | | 2 | 2 |
| 9 | Феррованадий өндірісі. | 2 | 1,5 | 2 | 2 |
| 10 | Ферротитан өндірісі. | 2 | | 2 | 2 |
| 11 | Цирконий қорытпаларының өндірісі. | 1 | | 1 | 2 |
| 12 | Сирек металдар қосындыларын алу тәсілдері. | 1 | | 3 | 4 |
| 13 | Ферроқорытпалар өндіріс цехтерінің жүйесі. | 1,5 | | 1 | 2 |
| Барлығы | | 22,5 | 7,5 | 30 | 30 |

3.2 Теоретикалық курстың мазмұны

1 тақырып. Кіріспе.

Ферроқорытпалардың жалпы сипаттамасы. Ферроқорытпалардың металлургия және өндірістің басқа салаларындағы мағынасы. Ферроқорытпа өндірісінің қазіргі жағдайы. Келекшеkte даму бағыттары.

2 тақырып. Ферроқорытпалар өндірісіне арналған электрометаллургиялық пештер.

Ферроқорытпа пештердің құрылысы: ферроқорытпа пештер ваннасының параметрлерін анықтауы, қаптау және футерлеу.

3 тақырып. Ферроқорытпалар өндірісінің физико-химиялық негіздері.

Оксидтердің диссоциациясы. Металлдардың жоғарғы және төменгі көміртек қосындылары. Тотықсыздану реакциялар тепе-тендігінің константы.

Элементтер және олардың оксидтерінің металл және күйіндісіндегі белсенділік. Температураның ықпалы. Көмірсутекті оксидбен тотықсыздандыру. Көмірсутектің тотықсыздандыру қасиеті. Карбидтердің түзілуі және олардың мағынасы. Fe-Si, Fe-Mn, Fe-Cr, Mn-C, Cr-C қалып диаграммасы

4 тақырып. Ферросилиций өндірісі.

Кремний және оның темірмен қосындылары. Кремний және оның қосындыларының қасиеттері.

Ферросилиций өндірудің әдістері. Темірдің қатысуыменінің кремний және оның оксидтерінің тотықсыздыну екшеліктері. Кремнилі ферроқорытпалардың өндірісі кезінде кремнидің карбидтарының түзілуі және қалпына келтіргіш үрдістердегі олардың рөлі.

5 тақырып. Ферромарганец өндірісі.

Марганец және оның темірмен қорытпалары. Мардымсыз кедей марганец кендерінің қолданылуы. Марганец қосындаларының бөлшектенуі. Көмірсутек ферромарганецтің балқуы. Марганец оксидтерінің ккмірсумен диссоциациялану мен тотықсыздандудың ерекшеліктері. Көмірсутек ферромарганец балқу технологиясы. Көмірсутек ферромарганец түзілудің флюссіз және флюсті әдістері. Төменфосфорлы марганецке бай күйінді.

6 тақырып. Феррохром өндірісі.

Ферросиликохром өндірісі. Хромның физико-химиялық ерекшеліктері. Карбид түзілуі. Кең қабат туралы түсінік және оның бақу кезіндегі рөлі.

7 тақырып. Ферровольфрам өндірісі.

Вольфрамның кремний және алюминиймен тотықсыздандыру үрдісінің физико-химиялық ерекшеліктері. Темірді бақырашта отырып ферровольфрамды балқыту әдісі.

8 тақырып. Ферромолибден өндірісі.

Молибденнің кремний және алюминиймен тотықсыздандыру. Балқыту технологиясы.

9 тақырып. Феррованадий өндірісі.

Ванадийдің бес тотығын алудың технологиялық сұлбасы. Ванадийдің кремний және алюминиймен тотықсыздандыру ерекшеліктері. Балқыту, шығару, кюю технологиясы.

10 тақырып. Ферротитан өндірісі.

Титанның кремний және алюминиймен тотықсыздандыру ерекшеліктері. Ферротитанды алюминотермиялық әдіспен балқыту.

11 тақырып. Цирконий қорытпаларының өндірісі.

Цирконийдің кремний және алюминиймен тотықсыздандыру ерекшеліктері. Цирконий қосындыларының электрпеште балқыту тәсілі.

12 тақырып. Сирек металдар қосындыларының өндірісі.

Сирек металдар қосындыларын алу тәсілдері.

13 тақырып. Ферроқорытпалар өндіріс цехтерінің жүйесі.

Ферроқорытпалар цехтерінің құрылымы мен ұйымдастырылуының жоспарлануы.

3.3 Тәжірибелік сабақтарының мазмұны

5 тақырып. Ферромарганец өндірісі.

1-3 сабақ. Кремний қорытпаларды балқыту үшін шикіқұрамды есептеу.

6 тақырып. Феррохром өндірісі.

4-6 сабақ. Хром қорытпаларды балқыту үшін шикіқұрамды есептеу.

8 тақырып. Феррованадий өндірісі.

7-8 сабақ. Аллюмосиликотермиялық әдіспен Вд1 маркалы феррованадиді балқыту үшін шикіқұрамның есептеулері.

3.4 СООЖ мазмұны

2 тақырып. Ферроқорытпалар өндірісіне арналған электрометаллургиялық пештер.

1 сабақ. Ферроқорытпалар пештер жіктелуі және олардың қызметтері. Шикіқұрамды ферроқорытпалар пештерге жүктелуі.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 671-679 б.; [5], 151-154 б.; [13], 205-211 б.

2 сабақ. Механикалық жабдықтар: пештің бұрылу механизмі, электро ұстауыш орын ауыстыру және қайта қосылу жүйелері, суыту, газ тазарту және жою жүйелері, тетіктерді күйіру және бітеу жүйелері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 155-160 б.; [6], 229-242 б.; [11], 348-367 стр.; [13], 217-224 б.

3 сабақ. Электрлік жабдықтар: пештердің электрлік жүйесі мен оның жұмыс жүйесі, трансформатордың күшін анықтау, қысқа үйе, ақпарат жүйесіб пеш пен электродтарды басқару.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 162-183 б.; [11], 367-378 б.; [13], 224-233 б.

3 тақырып. Ферроқорытпалар өндірісінің физико-химиялық негіздері.

4 сабақ. Ферроқортындыларды өндіру тәсілдер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 670 б.; [5], 186-188 б.; [13], 503-506 б.

4 тақырып. Ферросилиций өндірісі.

5 сабақ. Марганец және оның қорытпаларының қасиеттері. Кремний қортындыларының жіктелуі және қолданылуы. Кристалды кремний.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 191-192 б.; [11], 378-380 б.; [13], 506-508 б.

Шикіқұрам материалдары және олардың сипаттамасы. Шикізатты балқытуға дайындау.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 681 б.; [5], 192-195 б.; [11], 380-382 б.; [13], 509-510 б.

6 сабақ. Балқыту кезіндегі бұзылуы және олардың жою әдістері. Шығару және құю.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 197-201 б.; [11], 385-392 б.; [13], 515-516 б.

7 сабақ. Кремний кальцимен және алюминиймен қорытпалардың балқыту көрсеткіштері.

Силикокальций және силикоалюминий балқыту технологиясы. Физико-химиялық үрдістер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 204-208 б.; [11], 392-396 б.; [13], 516-521 б.

5 тақырып. Ферромарганец өндірісі.

8 сабақ. Марганец және оның қорытпаларының қасиеттері. Марганец қортындыларының жіктелуі және қолданылуы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 208-210 б.; [11], 423-425 б.; [13], 521 б.

Марганец кендері мен олардың балқуға дайындығы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 684 б.; [5], 210-212 б.; [13], 521-523 б.

9 сабақ. Тауарлы силикомарганец өндіру. Көміртектің сутекті мен оксидімен марганец және кремний оксидтерінің тотықсыздануы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 687-688 б.; [5], 219-221 б.; [11], 430-432 б.; [13], 528-531 б.

10 сабақ. Орташакөміртек аз көміртекті ферромарганец өндіру технологиясы. Марганец оксидінің кремниймен тотықсызданудың физико-химиялық ерекшеліктері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 691 б.; [5], 221-223 б.; [11], 432-434 б.; [13], 531-533 б.

11 сабақ. Металды марганец алу технологиясы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 691-692 б.; [5], 223-227 б.; [11], 434-436 б.; [13], 533-534 б.

6 тақырып. Феррохром өндірісі.

12 сабақ. Хром және оның темірмен қорытпаларының қасиеттері. Хром қортындыларының жіктелуі және қолданылуы. Хром кендері мен олардың сипаттамасы. Шикіқұрам материалдарының балқытуға дайындық.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 688-689 б.; [5], 227-231 б.; [7], 333-365 б.; [11], 396-399 б.

13 сабақ. Жоғара сапалы көміртекті феррохром өндірісі.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 231-235 б.; [7], 412-436 б.; [11], 399-407 б.; [13], 536-538 б.

14 сабақ. Қож және қожсыз силикохром балқу әдістері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 223-227 б.; [11], 407-410 б.; [13], 538-54 б.

15 сабақ. Орташа сапалы көміртекті феррохром өндірісі. Балқу технологиясы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 692-693 б.; [5], 239-240 б.; [7], 474-476 б.; [13], 540-542 б.

16 сабақ. Төмен сапалы көміртекті феррохром және металды хром өндірісі. Балқу технологиясы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 693 б.; [5], 239-244 б.; [7], 452-460 б.; [11], 411-422 б.; [13], 540-548 б.

17 сабақ. Хром және оның қорытпаларының алюминотермиялық өндіру әдісі. Олардың артықшылары мен кемшіліктері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 693-694 б.; [7], 508-514 б.; [11], 422-423 б.; [13], 548-552 б.

7 тақырып. Ферровольфрам өндірісі.

18 сабақ. Қолданылуы. Вольфрам және оның қорытпаларының қасиеттері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 244-245 б.; [11], 446-447 б.

19 сабақ. Вольфрамды кендер және концентраттар. Шикіқұрам материалдар.

Ұсынылатын әдебиеттер: [11], 447-449 б.

8 тақырып. Ферромолибден өндірісі.

20 сабақ. Қолданылуы. Молибден және оның қорытпаларының қасиеттері. Молибден қортындыларының жіктелуі және қолданылуы. Молибден кендер және концентраттар.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 249-250 б.; [11], 461-462 б.; [13], 556 б.

21 сабақ. Шикіқұрам материалдар және оларды балқытуына дайындау. Молибденитті концентраттарды күйдіру.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 250-251 б.; [11], 462-465 б.; [13], 556 б.

9 тақырып. Феррованадий өндірісі.

22 сабақ. Қолданылуы. Ванадий және оның қорытпаларының қасиеттері. Ванадий кендері. Ванадий қортындыларының жіктелуі және қолданылуы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 697-698 б.; [5], 257-258 б.; [11], 439-440 б.

23 сабақ. Ванадидің қождарды химиялық өңдеу. Ұсынылатын әдебиеттер: [11], 442-444 б.

10 тақырып. Ферротитан өндірісі.

24 сабақ. Қолданылуы. Титан және оның қорытпаларының қасиеттері. Титан кендері және концентраттары. Титан қортындыларының жіктелуі және қолданылуы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 694-695 б.; [5], 253-254 б.; [11], 454-455 б.

25 сабақ. Шикіқұрам материалдар және оларды балқуына дайындау.

Ұсынылатын әдебиеттер: [11], 455-459 б.

11 тақырып. Цирконий қорытпаларының өндірісі.

26 сабақ. Қолданылуы. Цирконий және оның қорытпаларының қасиеттері. Цирконий қортындыларының жіктелуі және қолданылуы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 261-262 б.; [11], 472-473 б.

12 тақырып. Сирек металдар қосындыларын алу тәсілдері.

27 сабақ. Қолданылуы. Сирек металдар қорытпаларының қасиеттері. Сирек металдар қортындыларының жіктелуі және қолданылуы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 263-269 б.; [11], 468-469; 470-471 б.

28 сабақ. Феррониобий мен лигатурды өндіріс.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 264-266 б.; [11], 471-472 б.

29 сабақ. Ферробор балқу тәсілі.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 267-269 б.; [11], 469-470 б.; [12], 565-566 б.

13 тақырып. Ферроқорытпалар өндіріс цехтерінің жүйесі.

30 сабақ. Ферроқорытпалар цехтерінің құрылымы мен ұйымдастырылуының жоспарлануы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1].

3.5 СӨЖ мазмұны

| № | СӨЖ түрі | Бақылау формасы | Бақылау түрі | Сағат бойынша көлемі |
|---------|--|-----------------|------------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Дәріс сабақтарына дайындалу | Баяндама | Пән сабақтарына қатысу | 14 |
| 2 | Аудиториялық сабақтар мазмұнына кірмеген материалдарды оқу | Баяндама | Ауызша сұрау | 7,5 |
| 3 | Тәжірибе сабақтарына дайындалу | Есептер | Дәптер тексеру | 7,5 |
| 4 | Бақылау шараларына дайындалу | Тест | МБ1, МБ2 | 2 |
| Барлығы | | | | 30 |



**4 Мамандықтың жұмыс бабындағы оқу жоспарынан үзінді көшірме
050709 «Металлургия»
Пәннің атауы «Ферроқорытпа электрометаллургиясы»**

| Оқу формасы | Бақылау формасы | | | | | | Білім алушылардың жұмыс көлемі, сағатпен | | | Курс және семестр (сағаттарды) бойынша сағаттарды бөлу | | | |
|------------------------|-----------------|------|----|----|-----|------------|--|-----|-----|--|-----|------|-----|
| | емг. | сын. | КЖ | Кж | ЕКЖ | жұм.Бақыл. | барлығы | | | дәр | тәж | СОӨЖ | СӨЖ |
| | | | | | | | жал | ауд | СӨЖ | | | | |
| Күндізгі ЖОБ негізінде | 6 | | | | | | 90 | 30 | 60 | 6 семестр | | | |
| | | | | | | | | | | 22,5 | 7,5 | 30 | 30 |

5 Әдебиет

5.1 Негізгі

1 Авдеев В.А. Основы проектирования металлургических заводов : справочник. – М. : Интермет Инжиниринг. – 2002. – 462 с.

2 Воскобойников В.Г. Общая металлургия [Текст]: Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2005. – 768 с.

3 Гринко В.И. Хром Казахстана: Справочник. – М. : Металлургия, 2001. – 216 с.

4 Жукебаева Т.Ж. Металлургия: учебное пособие / Т.Ж. Жукебаева, М.К. Альжанов. – Караганда: КарГТУ, 2002. – 87 с.

5 Каблуковский А.Ф. Производство электростали и ферросплавов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 456 с.

6 Лукашкин Н.Д. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов: учебник для вузов / Н.Д. Лукашкин, Л.С. Кохан, А.М. Якушев. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2003. – 456 с.

7 Лякишев Н.П. Металлургия хрома / Н.П. Лякишев, М.И. Гасик. – М. : ЭЛИЗ. – 1999. – 582 с.

8 Муканов Д. Металлургия Казахстана: состояние, инновационный потенциал, тренд развития. – Алматы, 2005. – 290 с.

5.2 Қосымша

9 Друинский М.И. Получение комплексных ферросплавов из минерального сырья Казахстана / М.И. Друинский, В.И. Жучков. – Алма-ата: Наука, 1988. – 208 с.

10 Дуррер Р. Металлургия ферросплавов / Пер. с нем. Г.Г. Кефера; под научн. ред. М.И. Гасика. – М. : Metallurgiya, 1976. – 479 с.

11 Еднерал Ф. П. Электрометаллургия стали и ферросплавов. – М. : Metallurgiya, 1977. – 488 с.

12 Мизин В.Г. Ферросплавы: справочник / В.Г. Мизин, А.И. Чирков, В.С. Игнатъев и др. – М. : Metallurgiya, 1992. – 414 с.

13 Поволоцкий Д. Я. Производство стали и ферросплавов. – М. : Metallurgiya, 1984. – 568 с.

14 Производство ферросплавов: Международный сборник научных трудов. Вып.7. – Новокузнецк: Кузбасский политехнический институт, 1986.

15 Розенцвейг Я.Д. Краткий справочник ферросплавщика / Я.Д. Розенцвейг, Л.В. Шведов, С.И. Венецкий; под ред. М.А. Рысса. – М. : Metallurgiya, 1963. – 344 с.

16 Рысс М.А. Производство ферросплавов. – М. : Metallurgiya, 1975. – 336 с.

17 Рябчиков И.В. Ферросплавы с редкоземельными и щелочно-земельными металлами / И.В. Рябчиков, В.Г. Мизин, Н.П. Лякишев, А.С. Дубровин. – М. : Metallurgiya, 1983. – 271 с.

18 Салли А.Х. Хром / А.Х. Салли, Э.А. Бэндэ, пер. с англ. В.А. Алексеева; под ред. В.А. Боголюбова. – М. : Metallurgiya, 1971. – 360 с.

19 Строганов А.И. Электрометаллургия стали и ферросплавов / А.И. Строганов, М.А. Рысс. – М. : Metallurgiya, 1974. – 400 с.

20 Шевченко В.Ф. Устройство и эксплуатация оборудования ферросплавных заводов: справочник. – М. : Metallurgiya, 1982. – 206 с.