

Қазақстан Республикасының
Ғылым және жоғары білім
министрлігі

Министерство науки и высшего
образования Республики Казахстан

«Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ»
КЕАҚ

НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»

БЕКІТЕМІН:

Д.Серікбаев атындағы
Шығыс Қазақстан техникалық
университетінің

Ғылыми Кеңесінің Төрайымы

_____ С.Ж.Рахметуллина

_____ 2024 ж.

**D117 – «МЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ ИНЖЕНЕРИЯ»
БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫНЫҢ ТОБЫ БОЙЫНША
PhD ДОКТОРАНТУРАҒА ТҮСЕТІНДЕР ҮШІН ЕМТИХАН
БАҒДАРЛАМАСЫ**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
В ДОКТОРАНТУРУ PhD
ПО ГРУППЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ
D117 – «МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

Өскемен
Усть-Каменогорск
2024

Бағдарлама халықаралық инженерия мектебінде нормативтік құжаттар негізінде әзірленді: Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығымен (20.02.2023 № 66 өзгерістермен және толықтырулармен) бекітілген Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің бұйрығымен бекітілген Жоғары және (немесе) жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру ұйымдарында Кредиттік оқыту технологиясы бойынша оқу процесін ұйымдастыру қағидаларын Қазақстан 2011 жылғы 20 сәуірдегі № 152 (29.04.2024 № 203 өзгерістерімен және толықтыруларымен), біліктілік талаптары, жоғары және (немесе) жоғары оқу орнынан кейінгі білім беретін ұйымдардың білім беру қызметіне ұсынылатын және Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2024 жылғы 5 қаңтардағы № 4 бұйрығымен бекітілген оларға сәйкестікті растайтын құжаттардың тізбесі.

Құрастырған
Халықаралық инженерия мектебінің
аға оқытушысы

Р.А. Рамазанова

ХИМ Ғылыми кеңесінде
мақұлданды және бекітілді

ХИМ ҒК төрайымы

Ж.Т. Рахметуллина

ХИМ ҒК хатшысы
Хаттама № 10 24.06.2024ж.

Р.У. Мукашева

Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ
ғылыми хатшысы
Хаттама № 15 26.06.2024ж.

Э.С. Нурекенова

1 ЖАЛПЫ ТАЛАПТАР

D117 - «Металлургиялық инженерия» білім беру бағдарламалары топтарының философия докторларын (PhD) дайындауға арналған білім беру бағдарламасы таңдалған салада терең мамандандырылған білім мен құзыреттіліктер алуға негізделген іргелі оқу-әдістемелік және ғылыми дайындықты қамтиды.

Түсу емтиханының мақсаты докторантураға түсетін үміткерлердің теориялық дайындық деңгейін, диссертация тақырыбы бойынша ғылыми дайындығының болуын анықтау және докторантураға түсу үшін конкурстық негізде ұсынымдар берудің орындылығын анықтау болып табылады.

Түсу емтиханының бағдарламасы «Металлургия» мамандығының оқу жоспарының пәндерін қамтиды.

Докторантураға түсуші түсу емтиханында алдыңғы дайындықтың негізгі пәндері бойынша білім тереңдігін, докторанттық дайындықтың білім беру бағдарламасын табысты меңгеру және мамандық бойынша докторлық диссертацияны қорғау үшін жеткілікті және қажетті ғылыми-зерттеу әлеуетін көрсетуі тиіс; комиссияға докторантураға түсуге үміткер кандидаттың өз бетінше зерттеу жұмысына қабілеттілігін растайтын және ғылыми әлеуетін бағалауға мүмкіндік беретін дипломдарды, сертификаттарды, ғылыми және ғылыми-әдістемелік жұмыстардың тізімін (ғылыми жарияланымдар, зерттеулер жүргізу жоспары, эссе және басқа да құжаттар) ұсыну.

Қабылдау емтиханының бағдарламасына:

- 1) ғылыми-аналитикалық эссе жазу;
- 2) бейін бойынша емтихан.

Жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру мамандықтары бойынша емтихан магистратураның кәсіптік оқу жоспарының негізгі және негізгі пәндер циклінің міндетті компоненті пәндерін қамтиды.

Емтихан билеттеріне арналған сұрақтардың (тестілердің) мазмұны пәннің стандартты және жұмыс бағдарламаларының барлық бөлімдерін көрсетуі керек.

Кешенді емтиханға арналған пәндерге билеттерді қалыптастыруға арналған сұрақтардың электрондық базасы белгіленген үлгіде қазақ және орыс тілдерінде құрылады.

Қабылдау емтихандарына билеттер кездейсоқ іріктеу арқылы электронды базаға негізделген компьютерлік бағдарлама арқылы жасалады.

2 ҮМІТКЕРЛЕРДІҢ АЛДЫҢҒЫ БІЛІМ ДЕҢГЕЙІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Докторантураға түсуге үміткерлердің алдыңғы білім деңгейі:

- B071 «Тау-кен және тау-кен ісі» даярлау бағытындағы білім беру бағдарламалары тобы бойынша магистратура.

Конкурстық іріктеу шарттарын университет Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарында докторантураға түсудің типтік ережелеріне сәйкес анықтайды.

3 ҚАБЫЛДАУ ЕМТИХАНЫНЫҢ ТАҚЫРЫПТАРЫ

3.1 Эссе тақырыптары

1. Қазақстандағы түсті металлургияның даму келешегі
2. Қазақстанда қара металлургияның даму келешегі
3. Металлургиядағы аддитивті технологиялардың рөлі
4. Металлургиядағы сандық технологиялар. Индустрия 4.0
5. Металлургиялық өнеркәсіп қалдықтарының рециклингi
6. Металлургиядағы ресурс және энергия үнемдеу
7. Металлургиядағы нанотехнологиялар: жағдайы, мәселелері, келешегі
8. Қазіргі кезеңде Қазақстан Республикасының металлургия саласындағы ең озық қолжетімді технологияларды дамыту
9. Қазақстанның минералды-шикізат кешенінің қазіргі жағдайы. Мәселелері мен келешегі
10. Қазақстанда атом энергетикасының дамуы
11. Қазақстандағы түсті металлургияның қазіргі жағдайы
12. Қазақстандағы қара металлургияның қазіргі жағдайы
13. Металлургиядағы аддитивті технологиялардың рөлі
14. Қазақстан әлемдік минералдық ресурстар нарығында
15. Металлургиялық кәсіпорындардағы жарақаттар
16. Металлургияның ел экономикасындағы рөлі мен орны
17. Металлургияның мәселелері мен болашағы
18. Металлургиялық өндірістің экологиялық мәселелері
19. Қазақстанның металлургиялық кәсіпорындарында қазіргі заманғы басқару әдістерін енгізу болашағы
20. Металлургиялық кәсіпорындардың технологиялық процестеріне аз қалдықты және қалдықсыз технологияларды енгізу болашағы

3.2- 1 бөлім бойынша сұрақтар:

1. Металлургиялық шлактар мен штейндердің құрылысы
2. Булану және конденсация процестерінің теориялық негіздері
3. Металдарды ректификациялау арқылы тазалау
4. Ерітінділеу процесінің жіктелуі
5. Қатты заттарды белсендіру жолдары
6. Ион алмасу процестерінің теориясы
7. Ион алмастырғыш шайырлардың негізгі сипаттамалары
8. Экстракция процесінің теориясы

9. Экстрагенттердің негізгі түрлері және экстракция процестерінің жіктелуі

10. Беттік-белсенді заттардың сорбциясы және десорбциясы

11. Заттың құрылысы және қосылыстар мен элементтердің физика-химиялық қасиеттері

12. Қатты дененің аймақтық теориясының негіздері.

13. Кристалдар құрылымының ақауы және осы фактордың заттың физика-химиялық сипаттамаларына әсері

14. Металдарды цементациялау арқылы бөлу

15. Ликвациялық процестер

16. Металдарды тазарту әдістері

17. Дистилляция процестерінің теориялық негіздері.

18. Металлургиядағы қождардың физика-химиялық рөлі

19. Металл оксидтерін хлорлау түрлері

20. Гидрометаллургиядағы еріткіштердің түрлері

21. Ерітінділеу процесіне әсер ететін факторлар

22. Гидрометаллургиядағы электролиз түрлері

23. Мыс кендері, оларды байыту

24. Түсті металдарды алуға арналған шикізат

25. Metallургиялық отынның түрлері, құрамы және қасиеттері

26. Отқа төзімді материалдардың түрлері және олардың техникалық сипаттамалары

27. Кендерді байыту әдістері

28. Ұсақтау және ұнтақтау. Негізгі жабдықтар.

29. Шикізатты дайындаудың негізгі процестері.

30. Түсті металлургиядағы күйдіру процестері

31. Metallургиядағы кенді балқытудың қолданыстағы тәсілдері.

32. Metallургиялық шикізатты айдау тәсілдері

33. Тотықтыра және сульфатты күйдіру теориясы

34. Қайнаған қабат пештерінің мәні мен құрылымдық ерекшелігі

35. Агломерациялық күйдірудің мақсаты, аглошиналардың конструкциясы

36. Полиметалл шикізатын балқыту мақсаты. Полиметалл шикізатын балқыту кезінде алынатын өнімдер

37. Электр пештерінің түрлері

38. Вельцтеу процесінің теориялық негіздері

39. Metallургия өндірісіне арналған бастапқы материалдар

40. Домна өндірісіне арналған бастапқы материалдар

41. Металдар мен қорытпалардың кристалдану процестерінің мәні

42. Құймалардың құрылымдық ерекшеліктері

43. Металдар мен қорытпаларды термиялық өңдеу түрлері

44. Кристалл торларының түрлері мен параметрлері

45. Гидрометаллургиядағы цементация процесінің механизмі және кинетикасы.

46. Ферроқорытпалардың қолданылуы және оларды өндіру тәсілдері.

47. Балқытудың автогендік әдістері
48. Фьюминг және пироселекция
49. Плазмалық балқыту
50. Күйежентектеу, кальцинация, механоактивация
51. Металлургиялық шлактар мен штейндердің функциялары, құрылымы және қасиеттері
52. Металдың газдармен әрекеттесуі. Булану және конденсация туралы түсініктер
53. Дистилляция және ректификация
54. Ерітінділеу. Процестің классификациясы
55. Қатты бөлшектерді ерітінділеу
56. Ион алмасу процесі. Негізгі сипаттамалар, тепе-теңдік және кинетика
57. Ион алмастырғыш шайырлардың құрамы және синтезі
58. Экстракциялау процестерінің негіздері
59. Экстракциялық процестердің классификациясы. Экстрагент туралы түсінік. Синергетикалық әсер
60. Ерітінділеу процестерінің күшеюі
61. Жану теориясының негіздері. Біртекті және гетерогенді реакциялардың механизмдері
62. Metallургияда қолданылатын отын. Негізгі сипаттамалары
63. Металдардың кристалдық құрылымы
64. Металдарды көміртектендіру
65. Металл балқымаларының құрылымы мен қасиеттері

3.3- 2 бөлім бойынша сұрақтар:

1. Домна пешінің құрылысы және жұмыс принципі
2. Кендерден темірді тікелей тотықсыздандыру
3. Домна өндірісінде шойынды өндірудің жалпы технологиясы
4. Қайта балқытуға арналған қондырғыларда болатты балқыту
5. Ферросилиций өндірісі
6. Ферромарганец өндірісі.
7. Феррохром өндірісі.
8. Ферротитан өндірісі
9. Феррованадий өндірісі
10. Болатты оттегі конверттерінде балқыту
11. Электр доғалы пештерде болатты балқыту
12. Индукциялық электр пештерінде болатты балқыту
13. Мартен болат өндірісі
14. Темірді тікелей алу процестері. Мидрекс процесінің жалпы технологиясы
15. Темірді тікелей алу процестері. FINMET процесінің жалпы технологиясы
16. Темірді тікелей алу процестері. ITmk3 процесінің жалпы технологиясы

17. Темірді тікелей алу процестері. COREX процесінің жалпы технологиясы

18. Темірді тікелей алу процестері. Hismelt процесінің жалпы технологиясы

19. Темірді тікелей алу процестері. Ромелт процесінің жалпы технологиясы

20. Сульфидті мыс концентраттарын қайнау қабаты пешінде күйдірудің теориясы мен технологиясы

21. Сульфидті мыс кендері мен концентраттарын шарпымалы пештерде және электр пештерінде балқыту

22. Байыту қалдықтары мен аршыма тау жыныстарын кәдеге жарату тәсілдері

23. Сульфидті мыс концентраттарының штейн ала шахталық балқытудың түрлері. Жартылай пиритті балқыту.

24. Сульфидті мыс концентраттарын штейнге мыс-күкіртті балқыту.

25. Мыс штейндерін конвертірлеу.

26. Қара мысты оттық және электролитті тазарту.

27. Сульфидті мыс концентраттарын балқытудың автогендік процестері. «Айзасмелт» процесі.

28. Мыс гидрометаллургиясы. Уйіндіде ерітінділеу.

29. Шахталық пештерде штейнге тотыққан никель кендерін балқыту.

30. Никель фейнштейнін тотықтыра күйдіру.

31. Электр пештерінде никель оксидін тотықсыздандыра балқыту.

32. Тотыққан никель кендерін ферроникельге балқыту. Ферроникельді тазарту.

33. Құрамында алтын бар кендер мен концентраттарды перколяциялық циандау.

34. Құрамында алтын бар кендер мен концентраттарды агитациялық циандау.

35. Қорғасын концентраттарын агломерациялық күйдіру

36. Қорғасын агломератын тотықсыздандыра балқыту

37. Қара қорғасынды электролиттік тазарту технологиясы.

38. Мырыш концентраттарын тотықтыра күйдіру

39. Қорғасынды балқыту нәтижесінде алынған қождарды қайта өңдеу.

40. Қорғасынды балқыту нәтижесінде алынған штейндерді қайта өңдеу.

41. Қорғасын өндірісінің шаңын өңдеу.

42. Сульфатты мырыш ерітінділерін қоспалардан тазарту.

43. Мырыш кектерін пирометаллургиялық тәсілдермен қайта өңдеу.

44. Мырыш кектерін гидрометаллургиялық тәсілдермен қайта өңдеу.

45. Байер әдісі бойынша бокситтерді ерітінділеу

46. Жоғары кремнийлі бокситтерді куйеженектеу

47. Алюминий электролизінің әртүрлі жағдайларының ток шығысына әсері

48. Титан тетрахлоридін өндіру

49. Титанды металлотермиялық тотықсыздандыру

50. Титанды тазарту

51. Домна пеші. Пішіні және жұмыс істеу принципі

52. Темірді тікелей қалпына келтіру технологиялары. Даму болашағы
53. Домна процесі. Домна процесінің балқыту өнімдері
54. Жоғары сапалы болат өндіру технологиялары
55. Ферроқорытпа процестерінің түрлері. Ферросилиций
56. Ферромарганец. Сипаттамалары және өндірісі
57. Феррохром. Сипаттамалары және өндірісі
58. Ферротитан. Сипаттамалары және өндірісі
59. Феррованадий. Сипаттамалары және өндірісі
60. Қазіргі заманғы конвертер процесі
61. Электр доғалы пештерде болат өндірісі
62. Индукциялық электр пештерінде болат өндіру
63. Мартен пештерінде болатты балқыту технологиялары
64. Кеуекті темір алу. Мидрекс Процесі
65. Кеуекті темір алу. FINMET процесі

3.4- 3 бөлім бойынша сұрақтар:

1. Түсті металлургияда шаң мен газдарды кәдеге жарату және алу
2. Полиметалл кендерінен бағалы металдарды алу.
3. Құрамында күшән бар шикізатты қайта өңдеу технологиялары
4. Металл өндірісінің пирометаллургиялық процестері, олардың даму перспективалары
5. Металдарды өндірудегі гидрометаллургияның маңызы мен рөлі
6. Биометаллургия, оның даму жолдары
7. Тұрақты кендер мен концентраттардан алтынды өндіру технологиялары
8. Түсті металдар мен басқа да өндіріс қалдықтарын қайта өңдеу процесінде шашыранды металдарды қосымша өндіру мысалдары
9. Қалдықтар туралы түсінік. Металлургияда қалдықтардың пайда болу себептері. Техногендік қалдықтардың жіктелуі.
10. Мыс балқыту өндірісінің қалдықтары, пайда болу себептері. Мыс балқыту өндірісінің қалдықтарын кәдеге жаратудың негізгі бағыттары.
11. Металл бұйымдарын өндіру, даму келешегі
12. Қорғасын металлургиясында қалдықтар мен өнеркәсіп өнімдерінің түзілуі.
13. Қорғасын концентраттарын пайдаланудың кешенділігі.
14. Болаттың әлемдік өндірісі, қазіргі жағдайы және даму келешегі
15. Алюминийдің әлемдік өндірісі, қазіргі жағдайы және даму келешегі
16. Ферроқорытпалардың әлемдік өндірісі, қазіргі жағдайы және даму келешегі
17. Әлемдік мыс өндірісі, қазіргі жағдайы және даму келешегі
18. Сирек металдар металлургиясында сорбциялық процестерді қолдану мысалдары.
19. Сирек металдар металлургиясында экстракцияны қолдану мысалдары.
20. Патент құрылымы. Патенттік іздеу. Өнертабыстың патентке

қабілеттілік шарттары

21. Уран өндірісінің қалдықтарын кәдеге жарату
22. Ферроқорытпа өндірісінің қождарын қайта өңдеу
23. Титанды авиациялық құрылыста және медицинада қолдану
24. Қорғасын өндірісінің технологиялық газдарын жете тазарту
25. Өндірістік ағынды суларды тазартудың келешекті технологиялары
26. Электрондық сынықтарды қайта өңдеу.
27. Металлургияда 3D-технологияларды пайдалану
28. Түсті металдардың сынықтары мен қалдықтарын рециклингi
29. Қара және түсті металлургия қалдықтары және қалдықтарды қайта өңдеуге дайындау
30. Металлургиядағы ресурстарды үнемдеу және табиғатты қорғау мәселелері
31. Металлургиялық газдарды кәдеге жарату және залалсыздандыру.
32. Өнеркәсіптік ағынды суларды тазарту және кәдеге жарату.
33. Екіншілік түсті металдар металлургиясында шикізатты кешенді пайдалану. Алюминий қалдықтарын ұтымды пайдалану.
34. Екіншілік түсті металдар металлургиясында шикізатты кешенді пайдалану. Мыс сынықтарын кешенді өңдеу.
35. Екіншілік түсті металдар металлургиясында шикізатты кешенді пайдалану. Аккумулятор сынықтарын қайта өңдеу.
36. Металлургияда нанотехнологияны қолдану перспективалары
37. Қатты қорытпалар. Алу және қолдану.
38. Ниобий өндірісіндегі инновациялық технологиялар.
39. Тантал өндірісіндегі инновациялық технологиялар.
40. Бериллий өндірісіндегі инновациялық технологиялар.
41. Уран өндірісіндегі инновациялық технологиялар.
42. Ұнтақтардан жасалған бұйымдар өндірісі
43. Шикізатты кешенді пайдалану мәселелері
44. Екіншілік энергия ресурстарын пайдалану
45. Металлургия кәсіпорындарындағы су бассейнін қорғау
46. Қара металлургия және «парниктік газдарының» шығарындыларын азайту мәселелері
47. Тұрмыстық қалдықтарды өңдеу үшін металлургиялық агрегаттарды пайдалану
48. Титан-магний өндірісінің қалдықтары
49. Қазақстанның қорғасын кәсіпорындарының экологиялық мәселелері
50. Металлургияда қалдықтардың пайда болу көздері
51. Түсті металлургияда газ тазарту және газ өндіру
52. Полиметалл кендерінен бағалы металдарды алу технологиялары
53. Құрамында мышьяк бар шикізатты өңдеудің негізгі кезеңдері
54. Пирометаллургия. Өндіріс негіздері және даму перспективалары
55. Гидрометаллургиядағы металды ерітінділеу кинетикасы мен механизмі
56. Микробиологиялық алтын алу процестерінің негіздері

57. Отқа төзімді алтын және күміс кендері үшін цианидтеу әдісін таңдауды анықтайтын факторлар

58. Түсті металдарды және басқа өндірістердің қалдықтарын өңдеу процесінде дисперсті металдарды ілеспе алу технологиялары

59. Metallургиялық зауыттардың қалдықтары. Metallургиядағы қалдықтардың пайда болу көздері. Техногендік қалдықтар

60. Мыс балқыту өндірісінде пайда болатын қалдықтар. Қалыптастыру себептері және жою әдістері

61. Metall бұйымдар өндірісінің даму перспективалары

62. Қорғасын metallургиясы. Қалдықтардың және өнеркәсіп өнімдерінің пайда болуы

63. Қорғасын концентраттарын қолданудың кешенді тәсілі

64. Болатты әлемдік өндіру және тұтыну. Болат балқыту өндірісінің даму перспективалары

65. Алюминий нарығы. Әлемдік өндіріс, жағдайы және даму перспективалары

ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Негізгі әдебиет

1. Ванюков А.В., Зайцев В.Я. Теория пирометаллургических процессов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Metallургия, 1993. – 384 с.

2. Вольдман Г.М., Зеликман А.Н. Теория гидрометаллургических процессов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Интернет Инжиниринг, 2003. – 464 с.

3. Минеев Г.Г. Биометаллургия золота. – М.: Metallургия, 1989. – 160 с.

4. Попель С.И. Теория металлургических процессов. М.: Metallургия, 1986. – 468 с.

5. Вольский А.Н., Сергиевская Е.М. Теория металлургических процессов. – М.: Metallургия, 1968. – 344 с.

6. Линчевский Б.В. Теория металлургических процессов. – М.: Metallургия, 1995. – 346 с.

7. Гуляев А.П. Metallоведение – М.: Metallургия, 1978. – 648 с.

8. С.С. Набойченко, Н.Г. Агеев и др. Процессы и аппараты цветной metallургии. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ, 2005. – 700 с.

9. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая metallургия: Учеб. для вузов. – М.: Metallургия, 1998. – 758 с.

10. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. – М.: Интернет Инжиниринг, 2000. – 442 с.

11. Марченко, Н.В. Metallургия тяжелых цветных металлов. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 394 с.

12. Ванюков А.В., Уткин Н.И. Комплексная переработка медно-никелевого сырья. – М.: Metallургия, 1988. – 431 с.

13. Беляев А.И. Metallургия легких металлов. – М.: Metallургия, 1970. –

368 с.

14. Лебедев В.А. Металлургия титана. – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2015. – 194 с.

Қосымша әдебиеттер

1. Гасик М.И. Теория и технология электрометаллургии ферросплавов: Учебник для вузов / М.И. Гасик, Н.П. Лякишев. – М.: СП Интермет Инжиниринг, 1999. – 764 с.

2. Г.Г. Минеев. Теория металлургических процессов: учебник для студентов высших учебных заведений. – Иркутск : Изд-во Иркутского гос. технического ун-та 2010. – 522 с.

3. Кудрин В.А. Теория и технология производства стали: учебник для вузов. – М. : Мир, ООО «Издательство АСТ», 2003. – 528 с.

4. Юсфин Ю. С. Металлургия железа / Ю. С. Юсфин, Н. Ф. Пашков. – М. : Академкнига, 2007. – 464 с.

5. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых, Обогачительные процессы. – Издательство Московского государственного горного университета, Москва, 2006 г. – 417 с.

6. Котляр Ю.А., Меретуков М.А., Стрижко Л.С. Металлургия благородных металлов. – М.: МИСИС, 2005. – 432 с.

7. Шиврин Г.Н. Металлургия свинца и цинка. – М.: Металлургия, 1982. – 352 с.

8. Масляницкий И.Н., Чугаев Л.В. и др. Металлургия благородных металлов. М.: Металлургия, 1986. – 432с.

9. Валуев Д.В. Технология переработки металлургических отходов: учебное пособие / Д.В. Валуев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 196 с.

10. Материаловедение и технология металлов: Учебник для студентов машиностроительных спец. вузов / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман, В. М. Матюнин и др. – 5-е изд., стер. – М. : Высш. шк.,. 2007. – 862 с.; ил.

11. Купряков Ю.П., Радзиховский В.А. Сбор и заготовка лома и отходов цветных металлов. – М. :Металлургия, 1998. – 68 с.

12. Карпов Ю.А. Переработка вторичного сырья, содержащего цветные металлы. – М.: Гиналмаззолото, 1996. – 290 с.

13. https://marketpublishers.ru/report/industry/metallurgy/iron_n_steel_market_review.html

14. <https://moluch.ru/archive/203/49838/>

15. <https://metalspace.ru/production-science/economy/905-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-chemnoj-metallurgii-stran-brik.html>

16. https://marketpublishers.ru/report/industry/metallurgy/cooper_market_review.html

17. В. М. Кожухар. Основы научных исследований: Учебное пособие /. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2010. – 216 с.

18. Волкович, В.А. Металлургия урана и технология его соединений. -

Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 104 с.

19. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии / М. И. Панфилов, Я. Ш. Школьник, Н. В. Орининский, В. А. Коломиец и др. – М.: Металлургия, 1987. – 238 с.

20. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты газоочистки. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2006. – 201 с.

21. Рогожников Д.А. Экологические проблемы металлургического производства. – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2017. – 224 с.

22. Лолейт С.И., Стрижко Л.С. Извлечение благородных металлов из электронного лома. – М.: Издательский дом «Руда и Металлы», 2009. – 156 с.

23. Родионов А.П., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2000. – 800 с.

24. Страус В. Промышленная очистка газов. – М.: Химия, 1981. – 616 с.

25. Технология вторичных цветных металлов / Худяков И.Ф., Дорожкевич А.П., Кляйн С.Э. и др. – М.: Металлургия, 1985. – 76с.

26. Анциферов В.Н. и др. Под ред.: Митин Б.С. Порошковая металлургия и напыленные покрытия. – М.: Металлургия, 1987. – 792 с.

5 ЭССЕ ЖӘНЕ ЕМТИХАН СҰРАҚТАРЫН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

1. Тақырыптың толыққанды ашылуы

- ғылыми терминдер мен ұғымдарды дұрыс қолдана отырып, мәселе теориялық деңгейде ашылды;

- мәселені ашу кезінде өзінің көзқарасы (ұстаным, көзқарас) ұсынылған;

- әр түрлі дереккөздерден алынған ақпарат пайдаланылды.

2. Дәлелдемелер, дәлелдеу негізі

- эссе тақырыбына сәйкес келетін ғылыми әдебиеттер мен дереккөздерден дәлелдердің болуы;

- себеп-салдарлық байланыстарды анықтау;

- тарихи, әлеуметтік және жеке тәжірибеден алынған фактілер мен дәлелдердің болуы.

3. Композициялық тұтастық және мазмұндау логикасы

- композициялық тұтастықтың болуы, эссенің құрылымдық компоненттері логикалық түрде байланысқан;

- ішкі логиканың болуы, жекеден жалпыға, жалпыдан жекеге өту білігі;

- қорытынды мен жалпылаудың болуы.

4. Сөйлеу мәдениеті

- академиялық жазбаның жоғары деңгейде көрсетілуі (лексика, ғылыми терминологиядан білімі, грамматика, стилистика).

Емтихан сұрақтары

1 БЛОК

- зерттелетін пәндік саланың негізгі үрдістерін білуін, мәселелерді ашудың тереңдігі мен толықтығын көрсетеді;

- талқыланған мәселе бойынша өз пікірін қисынды және дәйекті түрде көрсетеді;

- ұғымдық-категориялық аппаратты, ғылыми терминологияны меңгерген.

2 БЛОК

- пәндік саланың мәселелерін шешу үшін әдістерді, техникаларды және технологияларды қолданады;

- құбылыстарды, оқиғаларды, үрдістерді дәлелдейді, салыстырады, жіктейді, тәжірибелік дағдылар негізінде қорытынды жасап, жалпылайды;

- әртүрлі дереккөздерден алынған ақпараттарды талдайды.

3 БЛОК

- теориялық және тәжірибелік әзірлемелерді, ғылыми тұжырымдамаларды және ғылым дамуының заманауи үрдістерін сыни тұрғыда талдайды және бағалайды;

- құбылыс үрдістерін талдау кезінде себеп-салдарлық байланыстарды анықтайды.