

Қазақстан Республикасының
Ғылым және жоғары білім
министрлігі

Министерство науки и высшего
образования Республики Казахстан

«Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ»
КЕАҚ

НАО «ВКТУ им. Д. Серикбаева»

БЕКІТЕМІН:

Д.Серікбаев атындағы
Шығыс Қазақстан техникалық
университетінің
Ғылыми Кеңесінің Төрағасы

_____ С. Ж.Рахметуллина
_____ 2026 ж.

**D116 – «ТАУ-КЕН ИНЖЕНЕРИЯСЫ»
БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫНЫҢ ТОБЫ
8D07205 - «ТАУ-КЕН ІСІ» БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ
БОЙЫНША **PhD** ДОКТОРАНТУРАҒА ТҮСЕТІНДЕР ҮШІН
ЕМТИХАН БАҒДАРЛАМАСЫ**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В ДОКТОРАНТУРУ
PhD
ПО ГРУППЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ D116 – «Горная
инженерия»
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
8D07205 - «ГОРНОЕ ДЕЛО»**

Өскемен Усть-Каменогорск
2026

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

Дайындаған

Г.Т. Нуршайыкова

Жер туралы ғылымдар мектебінің Ғылыми кеңесінде бекітілді және мақұлданды

ЖтҒМ ҒК төрайымы

М.Е. Рахымбердина

ЖтҒМ ҒК хатшысы

И.Е. Матайбаева

Хаттама № 6 21.04.2026 ж.

Д.Серікбаев ат. ШҚТУ
Ғылыми Кеңесінің хатшысы
Хаттама № 15 от 04.05.2026 ж

Э. Нурекенова

1 ЖАЛПЫ ТАЛАПТАР

8D07205 – «Тау-кен ісі» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) даярлау бағдарламасы кен орындарын игеру, ашық және жерасты тау-кен жұмыстарының технологиялары, геомеханика, минералдық-шикізат ресурстарын ұтымды пайдалану, тау-кен өндірісінің өнеркәсіптік және экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету, тау-кен өндіру процестерін цифрландыру, сондай-ақ тау-кен өнеркәсібінде инновациялық технологияларды әзірлеу және енгізу салаларында мамандандырылған білімді терең меңгеруге және кәсіби құзыреттерді қалыптастыруға негізделген іргелі ғылыми, әдіснамалық және зерттеу даярлығын көздейді.

Қабылдау емтиханының мақсаты – үміткердің теориялық дайындық деңгейін, ғылыми әлеуетін, докторлық диссертацияның болжамды тақырыбы бойынша ғылыми-зерттеу негізінің болуын айқындау, сондай-ақ конкурстық негізде докторантураға қабылдаудың орындылығын бағалау.

Қабылдау емтиханының бағдарламасы «Жасыл химия және тұрақты даму» бағытына қатысты оқу жоспарындағы пәндерді қамтиды және орнықты химиялық үдерістердің іргелі және қолданбалы аспектілерін, қауіпсіз технологиялар мен ресурстарды ұтымды пайдалануды зерттеуге бағытталған.

Қабылдау емтиханында үміткер келесі дайындық деңгейін көрсетуі тиіс:

«Тау-кен ісі» бағытының оқу жоспарына енгізілген пәндерді қамтиды және тау-кен өндірісінің, пайдалы қазбалар кен орындарын игерудің, өнеркәсіптік қауіпсіздіктің, сондай-ақ минералдық-шикізат ресурстарын ұтымды пайдаланудың базалық және қолданбалы аспектілерін қамтиды.

Үміткер келесі құжаттар пакетін ұсынады:

- бұрынғы білім мен біліктілікті арттыруды растайтын дипломдар мен сертификаттар;

- ғылыми жарияланымдар тізімі;

- жоспар немесе болашақ зерттеу тұжырымдамасы;

- ғылыми - аналитикалық эссе (мотивация мен ғылыми қызығушылықты сипаттайтын);

- үміткердің ғылыми және зерттеу әлеуетін бағалауға мүмкіндік беретін өзге де материалдар.

Қабылдау емтиханының бағдарламасы келесі кезеңдерді қамтиды:

1. «Тау-кен ісі» бағытына және тау-кен өндіру өнеркәсібінің өзекті мәселелеріне қатысты тақырып бойынша ғылыми-талдамалық эссе жазу.

2. Магистратураның базалық және бейіндеуші циклдерінің негізгі пәндерін қамтитын мамандық бейіні бойынша кешенді емтихан.

Емтихан сұрақтарының мазмұны тау-кен ісінің, пайдалы қазбалар кен орындарын игерудің, ашық және жерасты тау-кен жұмыстары технологияларының, геомеханиканың, өнеркәсіптік және экологиялық қауіпсіздіктің, жер қойнауын ұтымды пайдаланудың және басқа да сабақтас салалардың ерекшеліктерін қамтитын пәндердің үлгілік және жұмыс оқу бағдарламалары негізінде қалыптастырылады.

Кешенді емтиханға арналған пәндер бойынша емтихан билеттерін қалыптастыруға арналған сұрақтардың электрондық базасы белгіленген нысанға сәйкес қазақ және орыс тілдерінде әзірленеді.

Түсу емтиханының билеттері электрондық база негізінде кездейсоқ таңдау әдісі арқылы компьютерлік бағдарлама көмегімен қалыптастырылады.

2 ҮМІТКЕРЛЕРДІҢ АЛДЫҢҒЫ БІЛІМ ДЕҢГЕЙІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Докторантураға түсушілердің алдыңғы білім деңгейі:

М116 «Тау-кен инженериясы» және М121 «Геология» білім беру бағдарламалары топтары бойынша магистратура.

Конкурстық іріктеу шарттары Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарына докторантураға қабылдаудың Үлгілік қағидаларына сәйкес жоғары оқу орнының ішкі ережелерімен айқындалады.

3 ҚАБЫЛДАУ ЕМТИХАНЫНЫҢ ТАҚЫРЫПТАРЫ

3.1 Бірінші блок бойынша сұрақтар

1. Тау-кен ісінің негізгі ұғымдары мен терминологиясы: объектісі, пәні, міндеттері және саланың қазіргі құрылымы.
2. Пайдалы қазбалар кен орындарын шығу тегі, жату жағдайлары және өнеркәсіптік маңызы бойынша жіктеу.
3. Пайдалы қазбалар кен орындарын игерудің негізгі тәсілдері: ашық, жерасты және аралас әдістер.
4. Пайдалы қазбалар кен орындарын игеру кезеңдері: геологиялық барлаудан бастап тау-кен кәсіпорнын жабуға дейін.
5. Тау-кен қазбалары: жіктелуі, мақсаты және қолданылу саласы.
6. Карьер мен шахта – кен орындарын игерудің негізгі нысандары: құрылымдық элементтері және пайдалану ерекшеліктері.
7. Тау жыныстарының геомеханикасы: негізгі ұғымдары, міндеттері және тау-кен өндірісіндегі маңызы.
8. Тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері және олардың кен орындарын игеру технологиясына әсері.
9. Тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде тау жыныстары массивінің кернеулі-деформациялық күйі.
10. Қазіргі тау-кен өндіру өнеркәсібінде тау жыныстарын бұзудың негізгі әдістері.
11. Бұрғылау жұмыстары: мақсаты, жіктелуі және негізгі технологиялық параметрлері.
12. Бұрғылау-жару жұмыстары: негізгі элементтері, орындалу кезеңдері және қолданылу саласы.
13. Өнеркәсіптік мақсаттағы жарылғыш заттар: жіктелуі, қасиеттері және қауіпсіздік талаптары.
14. Ашық тау-кен жұмыстарына арналған тау-кен машиналары мен

жабдықтары: жіктелуі және мақсаты.

15. Кен орындарын жерасты әдісімен игеруге арналған тау-кен машиналары мен жабдықтары: негізгі түрлері және қолданылу саласы.

16. Карьерлік көлік: жіктелуі, қолданылу ерекшеліктері және таңдау критерийлері.

17. Тау-кен өнеркәсібіндегі конвейерлік көлік: артықшылықтары, шектеулері және тиімді қолдану шарттары.

18. Шахталарды желдету: мақсаты, түрлері және ауа алмасуды ұйымдастырудың негізгі қағидаттары.

19. Шахта атмосферасы: құрамы, қауіпті компоненттері және ауа сапасын бақылау әдістері.

20. Тау-кен өндіру өнеркәсібіндегі өндірістік қауіптер және өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі шаралары.

21. Тау-кен жұмыстарын жүргізу кезіндегі еңбекті қорғау: нормативтік талаптар және ұйымдастырушылық іс-шаралар.

22. Тау-кен машиналары мен жабдықтарын пайдалану кезіндегі өндірістік тәуекелдер: негізгі себептері және олардың алдын алу шаралары.

23. Пайдалы қазбалар кен орындарын игерудің экологиялық салдары.

24. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстары кезіндегі қоршаған ортаны ластау көздері.

25. Минералдық ресурстарды ұтымды пайдалану – орнықты жер қойнауын пайдаланудың негізі.

26. Бүлінген жерлерді рекультивациялау: негізгі кезеңдері, әдістері және экологиялық маңызы.

27. Тау-кен кәсіпорындарын жобалаудың негіздері: мақсаттары, кезеңдері және бастапқы деректері.

28. Пайдалы қазбалар кен орындарын игеру тиімділігінің техникалық-экономикалық көрсеткіштері.

29. Тау-кен ісін дамытудың заманауи бағыттары: цифрландыру, автоматтандыру және интеллектуалды технологиялар.

30. Қазақстан Республикасының орнықты дамуындағы тау-кен ісінің рөлі: қазіргі жағдайы, проблемалары және даму келешегі.

3.2 Екінші блок бойынша сұрақтар

1. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жобалаудың теориялық негіздері: кен орындарын игеру технологиясын таңдаудың критерийлері.

2. Кен орындарын игеру кезіндегі тау жыныстары массивіндегі геомеханикалық үдерістер: заңдылықтары, факторлары және бағалау әдістері.

3. Кен орындарын игерудің инженерлік-геологиялық жағдайлары және олардың технологиялық шешімдерді таңдауға әсері.

4. Жерасты әдісімен пайдалы қазбалар кен орындарын игеру кезінде қазылған кеңістікті толтырудың түрлері және оларды қолдану шарттары.

5. Кенді және кенсіз кен орындарын игеру жүйелерін таңдауды

айқындайтын факторларды талдау.

6. Заманауи бұрғылау технологиялары және олардың бұрғылау-жару жұмыстарының тиімділігіне әсері.

7. Тау-кен-геологиялық жағдайлар мен өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, бұрғылау-жару жұмыстарын жобалау әдістері.

8. Жаппай жарылыстардан кейінгі тау-кен массасының ұсақталу сапасын басқарудың заманауи технологиялары.

9. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарына арналған тау-кен жабдықтарын таңдау критерийлері.

10. Тау-кен өндіру кәсіпорындарындағы автомобиль, теміржол және конвейерлік көліктің тиімділігіне салыстырмалы талдау.

11. Өнімділік пен экономикалық тиімділікті ескере отырып, тау-кен кәсіпорнының көлік жүйелерін ұйымдастыру.

12. Тау-кен машиналары мен технологиялық кешендердің өнімділігін арттырудың заманауи әдістері.

13. Жерасты тау-кен қазбаларын желдету: ауа ағындарын есептеу, жобалау және басқару әдістері.

14. Шахталардағы газ жағдайын бақылаудың және өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз етудің заманауи технологиялары.

15. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарын жүргізу кезіндегі өндірістік тәуекелдер: бағалау және басқару әдістері.

16. Геотехникалық мониторинг – тау-кен қазбаларының орнықтылығын және өндіріс қауіпсіздігін қамтамасыз ету құралы.

17. Терең кен орындарын игеру кезінде тау жыныстары массивінің деформацияларын болжау әдістері.

18. Минералдық ресурстарды ұтымды пайдалану: пайдалы қазбаларды өндіру кезіндегі шығындар мен сұйылуды азайту.

19. Пайдалы қазбалар кен орындарын жерасты әдісімен игеру кезінде тау қысымын басқару.

20. Тау-кен өндіру өндірісінің қалдықтарын қайта өңдеудің және бағалы компоненттерді бөліп алудың заманауи технологиялары.

21. Ашық және жерасты тау-кен жұмыстарының экологиялық аспектілері: қоршаған ортаға әсерді азайту әдістері.

22. Тау-кен өндіру кәсіпорындарындағы экологиялық мониторинг жүйесі: бақылау мен бағалаудың заманауи әдістері.

23. Өртүрлі тау-кен-геологиялық жағдайларда қабатты пайдалы қазбалар кен орындарын жобалау және игеру технологияларының ерекшеліктері.

24. Тау-кен ісіндегі технологиялық процестерді басқаруда өнеркәсіптік заттар интернеті (IIoT) технологияларын пайдалану.

25. Шашылымды пайдалы қазбалар кен орындарын игерудің технологиялық сызбалары және олардың тиімділігін бағалау.

26. Өндірістік деректерді талдау негізінде тау-кен жабдықтарына болжамды техникалық қызмет көрсету (Predictive Maintenance) технологияларын

қолдану.

27. Тау-кен өндіру өнеркәсібіндегі инновациялық технологиялардың техникалық-экономикалық тиімділігін бағалау әдістері.

28. Тау-кен өндіру саласындағы өнеркәсіптік қауіпсіздік пен орнықты дамудың халықаралық стандарттары: қолдану тәжірибесі және даму перспективалары.

29. Бартонның Q геомеханикалық жіктеу жүйесі: қалыптастыру қағидаттары, параметрлері және қолданылу салалары.

30. Тау-кен-геологиялық жағдайларға байланысты пайдалы қазбалар кен орындарын игеру жүйелерін таңдау.

3.3 Үшінші блок бойынша сұрақтар

1. Тау-кен өндіру өнеркәсібіндегі орнықты дамудың заманауи тұжырымдамалары: қағидаттары, мәселелері және іске асыру перспективалары.

2. Тау-кен өндірісін цифрлық трансформациялау: заманауи технологиялар, сын-қатерлер және енгізу перспективалары.

3. Интеллектуалды тау-кен кәсіпорындары (Smart Mining): тұжырымдамасы, архитектурасы және даму бағыттары.

4. Тау-кен кәсіпорындарын жобалау, пайдалану және басқару барысында цифрлық егіздерді (Digital Twin) қолдану.

5. Тау-кен ісіндегі жасанды интеллект пен машиналық оқыту: қолданудың заманауи бағыттары және шектеулері.

6. Пайдалы қазбалар кен орындарын игеру кезіндегі геомеханикалық үдерістерді математикалық модельдеудің заманауи әдістері.

7. Тау жыныстары массивінің жай-күйін геомеханикалық мониторингтеу: заманауи технологиялар, талдау және болжау әдістері.

8. Терең карьерлер мен жерасты кеніштерін игеру кезіндегі геотехникалық тәуекелдерді басқару.

9. Тау-кен өндіру кәсіпорындарының технологиялық кешендері: құрамы, өзара байланысы және қалыптастыру қағидаттары.

10. Тау-кен өндірісінің технологиялық процестерін автоматтандыру және роботтандыру: әлемдік тәжірибе және даму перспективалары.

11. Ұшқышсыз карьерлік көлік жүйелері: қазіргі жағдайы, артықшылықтары және енгізу мәселелері.

12. Бұрғылау-жару жұмыстарының инновациялық технологиялары: тиімділікті, қауіпсіздікті және экологиялық қауіпсіздікті арттыру.

13. Жарылғыш заттарды қолданбай тау жыныстарын бұзудың заманауи технологиялары.

14. Пайдалы қазбалар кен орындарын кешенді игеру – жер қойнауын ұтымды пайдаланудың негізі.

15. Пайдалы қазбалар қорларын толық өндіру деңгейін арттырудың және шығындарды азайтудың заманауи әдістері.

16. Пайдалы қазбалар кен орындарын игерудің экологиялық қауіпсіз технологиялары.

17. Тау-кен өндіру өнеркәсібін декарбонизациялау: парниктік газдар шығарындыларын азайту және энергия тиімділігін арттыру технологиялары.
18. Тау-кен өндіру кәсіпорындарында жаңартылатын энергия көздерін пайдалану: мүмкіндіктері мен шектеулері.
19. Тау-кен өндіру саласындағы циркулярлық экономика: қалдықтарды қайта өңдеу, ресурстарды қайта пайдалану және бағалы компоненттерді бөліп алу.
20. Жерасты тау-кен кәсіпорындарын жобалау кезінде жер асты суларының ағынын бағалау және болжау.
21. Пайдалы қазбалар кен орындарын игеру кезіндегі экологиялық мониторинг: заманауи әдістер мен цифрлық технологиялар.
22. Тау-кен жұмыстарын мониторингтеуде геоақпараттық жүйелерді (GIS), Жерді қашықтықтан зондтауды және ұшқышсыз ұшу аппараттарын (ҰҰА) пайдалану.
23. ESG халықаралық стандарттары және оларды заманауи тау-кен кәсіпорындарын басқаруда қолдану.
24. Тау-кен өндіру өнеркәсібіндегі экологиялық және өндірістік тәуекелдерді бағалаудың заманауи тәсілдері.
25. Орнықты даму қағидаттары мен ең озық қолжетімді технологиялар (Best Available Techniques, BAT) тұжырымдамасы негізінде тау-кен кәсіпорындарын жобалау.
26. Тау-кен өндіру өнеркәсібін цифрландыру және орнықты дамыту жөніндегі әлемдік тәжірибені Қазақстан Республикасы жағдайына бейімдеу.
27. Геотехнологиялар және цифрлық тау-кен өндірісі саласындағы заманауи ғылыми зерттеулерге сыни талдау.
28. Тау-кен ісі саласындағы ғылыми зерттеулер жүргізу әдіснамасы: зерттеу әдістерін таңдау, гипотезаны тұжырымдау және нәтижелерді интерпретациялау.
29. Индустрия 4.0 жағдайында және интеллектуалды жер қойнауын пайдалануға көшу кезеңінде Mining Engineering саласындағы ғылыми зерттеулердің басым бағыттары.
30. Цифрландыру, декарбонизация, ресурстарды үнемдеу және жаһандық энергетикалық ауысу жағдайындағы Қазақстанның тау-кен өндіру өнеркәсібін дамыту келешегі.

3.4 Эссе тақырыптары

- 1 . Шығыс Қазақстан облысының тау-кен өндіру өнеркәсібі – өңірдің орнықты дамуының негізгі факторы.
- 2 Шығыс Қазақстан облысының тау-кен өндіру кешенінің инновациялық дамуы: сын-қатерлері, мүмкіндіктері және даму перспективалары.
- 3 Тау-кен өндіру өнеркәсібіндегі өнеркәсіптік және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің заманауи тәсілдері.
- 4 Тау-кен өндірісін басқаруда цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектіні қолдану.

5 Тау-кен өндіру өнеркәсібін декарбонизациялау: мәселелері, технологиялары және даму перспективалары.

6 Тау-кен өндіру кәсіпорындарының қызметіндегі ESG қағидаттары: халықаралық тәжірибе және Қазақстанда енгізу перспективалары.

7 Терең орналасқан пайдалы қазбалар кен орындарын қауіпсіз игеруді геомеханикалық қамтамасыз ету.

8 Пайдалы қазбалар кен орындарын кешенді игеру – тау-кен өндіру саласының орнықты дамуының маңызды факторы.

9 «Жасыл» экономикаға көшу жағдайында тау-кен өндіру кәсіпорындарын экологиялық жаңғырту.

10 Тау-кен өндіру өндірісінің қалдықтарын қайта өңдеудің заманауи технологиялары және циркулярлық экономиканы дамыту.

ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Негізгі әдебиет

1. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі. – Астана: Құқықтық әдебиет, 2021. – 240 б.

2. Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі. – Астана: Құқықтық әдебиет, 2022. – 310 б.

3 Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании». – Астана, 2017.

4 Национальный доклад о состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 2022 год / Министерство экологии и природных ресурсов РК. – Астана, 2023. – 156 с.

5 СТ РК ISO 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению

6 СТ РК ISO 14001–2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – Астана: Комитет технического регулирования и метрологии, 2016.

7 Геомеханика / Э. В. Каспарьян, А. А. Козырев, М. А. Иофис и др. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. – Ч. 1. – 271 с.; Ч. 2. – 322 с.

8 Практикум по процессам и технологии открытых горных и строительных работ / И. М. Ялтанец, А. В. Макаров, В. А. Казаков, П. О. Исаев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Горная книга, 2016. – 518 с.

9 Открытые горные работы. Технология и комплексная механизация / В. В. Ржевский. – 9-е изд. – Москва: URSS, 2016. – 548 с.

10 Открытые горные работы. Производственные процессы / В. В. Ржевский. – 8-е изд. – Москва: URSS, 2016. – 508 с.

11 Dougherty H. N., Schissler A. P. (eds.). SME Mining Reference Handbook. 2nd ed. – Englewood: Society for Mining, Metallurgy & Exploration (SME), 2020. – 656 p.

12 Potvin Y., Hadjigeorgiou J. (eds.). Ground Support for Underground Mines. – Perth: Australian Centre for Geomechanics, 2020. – 270 p.

13 Morrison K. F. (ed.). Tailings Management Handbook: A Life-Cycle Approach. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2022. – 1008 p.

14 Hawley M., Cunning J. (eds.). Guidelines for Mine Waste Dump and

- Stockpile Design. – Melbourne: CSIRO Publishing, 2017. – 370 p.
- 15 Martin D., Stacey P. (eds.). Guidelines for Open Pit Slope Design in Weak Rocks. – Melbourne: CSIRO Publishing, 2018. – 398 p.
- 16 Thompson R., Visser A., Peroni R. Mining Haul Roads: Theory and Practice. – Boca Raton: CRC Press, 2019. – 316 p.
- 17 Schlesinger M. E., Sole K. C., Davenport W. G., Alvear Flores G. R. F. Extractive Metallurgy of Copper. 6th ed. – Oxford: Elsevier, 2021. – 573 p.
- 18 Bice S. Responsible Mining: Key Principles for Industry Integrity. – London: Routledge, 2016. – 188 p.
- 19 Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. – New York: United Nations, 2015. – 41 p.
- 20 The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. – Paris: IEA, 2021. – 287 p.
- 21 Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. – Washington, DC: World Bank, 2020. – 112 p.

Қосымша әдебиеттер тізімі

1. UNEP. Отчёт о состоянии окружающей среды мира 2022 / Программа ООН по окружающей среде. – Найроби: UNEP, 2022. – 140 с.
2. World Bank. Climate Action Plan 2021–2025. – Washington, DC: The World Bank, 2021. – 86 p.
3. OECD. Environmental Outlook for the Mining Sector. – Paris: OECD Publishing, 2020. – 90 p.
4. GRI Standards. Global Reporting Initiative. – Amsterdam: GRI Secretariat, 2022.
5. ICMM. Mining Principles. – London: International Council on Mining and Metals, 2022. – 56 p.
6. ISO 14064-1:2018. Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. – Geneva: ISO, 2018.
7. Қазақстан. Концепция перехода к «зелёной» экономике. – Астана: Министерство национальной экономики РК, 2013. – 50 с.
8. UNDP Қазақстан. Доклад по устойчивому развитию. – Алматы: ПРООН, 2021. – 96 с.
9. WBCSD. Climate and Energy: Pathways to Net-Zero. – Geneva: World Business Council for Sustainable Development, 2022.
10. Sandvik Group. Отчёт об устойчивом развитии за 2022 год. – Stockholm: Sandvik AB, 2023. – 80 с.
11. Kazminerals. ESG-отчёт за 2022 год. – Алматы: КазМинералс, 2023. – 60 с.
12. ERG (Eurasian Resources Group). Sustainability Report 2022. – Luxembourg: ERG, 2023. – 84 p.
13. KazEnergy. Национальный энергетический доклад. – Астана: KAZENERGY, 2023. – 240 с.

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).