

Қазақстан Республикасының
Ғылым және жоғары білім
министрлігі

Министерство науки и высшего
образования Республики Казахстан

«Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ»
КЕАҚ

НАО «ВКТУ им. Д. Серикбаева»

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель Ученого Совета
Восточно-Казахстанского
технического университета
имени Д. Серикбаева
_____С. Ж.Рахметуллина
_____2026 г.

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

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

Усть-Каменогорск
Өскемен
2026

Программа разработана в школе наук о Земле на основании нормативных документов: Государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования, утвержденных приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года № 2 (с изменениями и дополнениями от 20.02.2023 № 66), Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения в организациях высшего и (или) послевузовского образования, утвержденных приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 20 апреля 2011 года № 152 (с изменениями и дополнениями от 29.04.2024 № 203), Квалификационных требований, предъявляемых к образовательной деятельности организаций, предоставляющих высшее и (или) послевузовское образование, и перечня документов, подтверждающих соответствие им, утвержденных приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 5 января 2024 года № 4.

Разработали

Г.Т. Нуршайыкова

Одобрена и утверждена на заседании
Ученого Совета Школы наук о Земле

Председатель УС ШНоЗ

М.Е. Рахымбердина

Секретарь УС ШНоЗ
Протокол № 5а от 04.06.2025г.

И.Е. Матайбаева

Ученый секретарь
ВКТУ им. Д. Серикбаева
Протокол № 15 от 26.06.2024г.

Э. Нурекенова

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Образовательная программа подготовки докторов философии (PhD) по направлению 8D07205 – «Горное дело» предусматривает фундаментальную научную, методологическую и исследовательскую подготовку, основанную на углублённом освоении специализированных знаний и формировании профессиональных компетенций в области разработки месторождений полезных ископаемых, технологий открытых и подземных горных работ, геомеханики, рационального использования минерально-сырьевых ресурсов, обеспечения промышленной и экологической безопасности горного производства, цифровизации горнодобывающих процессов, а также разработки и внедрения инновационных технологий в горнодобывающей промышленности.

Цель вступительного экзамена — определить уровень теоретической подготовки кандидата, его научный потенциал, наличие исследовательского задела по предполагаемой теме докторской диссертации, а также оценить целесообразность зачисления на конкурсной основе.

Программа вступительного экзамена включает дисциплины учебного плана, относящиеся к направлению «Горное дело» и охватывает базовые и прикладные аспекты горного производства, разработки месторождений полезных ископаемых, промышленной безопасности и рационального использования минерально-сырьевых ресурсов.

На вступительном экзамене поступающий должен продемонстрировать:

- глубокие знания по ключевым дисциплинам магистерской подготовки;
- понимание современных принципов и задач горного дела в контексте рационального недропользования, промышленной и экологической безопасности;
- наличие научно-исследовательского интереса в области разработки месторождений полезных ископаемых и совершенствования горных технологий;
- готовность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности на уровне PhD.

Поступающий представляет **пакет подтверждающих документов**, включающий:

- дипломы и сертификаты о предыдущем образовании и повышении квалификации,
- список научных публикаций,
- план или концепцию предполагаемого исследования,
- **эссе научно-аналитического характера**, раскрывающее мотивацию и научный интерес,
- иные материалы, позволяющие экспертной комиссии оценить научный и исследовательский потенциал кандидата.

Программа вступительного экзамена включает:

1. Написание научно-аналитического эссе на тему, связанную с направлением «Горное дело» и современными проблемами горнодобывающей промышленности.

2. Комплексный экзамен по профилю специальности, включающий ключевые дисциплины базового и профилирующего циклов магистратуры.

Содержание экзаменационных вопросов формируется на основе типовых и рабочих программ дисциплин, отражающих специфику горного дела, разработки месторождений полезных ископаемых, технологий открытых и подземных горных работ, геомеханики, промышленной и экологической безопасности, рационального недропользования и других смежных областей.

Электронная база вопросов для формирования билетов по дисциплинам для комплексного экзамена создаётся на основе установленной формы на казахском и русском языках.

Билеты вступительных экзаменов формируются компьютерной программой, на основе электронной базы, методом случайной выборки.

2 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО В ДОКТОРАНТУРУ

Предшествующий уровень образования поступающих в докторантуру:

- магистратура по группам образовательных программ направления подготовки **M116 «Санитарно-профилактические мероприятия», M089 «Химия».**

Условия конкурсного отбора определяются вузом в соответствии с Типовыми правилами приема в докторантуру высших учебных заведений РК.

3 ТЕМАТИКА ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

3.1 Вопросы по первому блоку

1. Основные понятия и терминология горного дела: объект, предмет, задачи и современная структура отрасли.

2. Классификация месторождений полезных ископаемых по происхождению, условиям залегания и промышленному значению.

3. Основные способы разработки месторождений полезных ископаемых: открытый, подземный и комбинированный.

4. Этапы освоения месторождений полезных ископаемых: от геологоразведки до ликвидации горного предприятия.

5. Горные выработки: классификация, назначение и область применения.

6. Карьер и шахта как основные формы освоения месторождений: конструктивные элементы и особенности эксплуатации.

7. Геомеханика горных пород: основные понятия, задачи и значение для горного производства.

8. Физико-механические свойства горных пород и их влияние на технологию разработки месторождений.

9. Напряженно-деформированное состояние массива горных пород при ведении горных работ.

10. Основные методы разрушения горных пород в современной

горнодобывающей промышленности.

11. Буровые работы: назначение, классификация и основные технологические параметры.

12. Буровзрывные работы: основные элементы, этапы выполнения и область применения.

13. Взрывчатые вещества промышленного назначения: классификация, свойства и требования безопасности.

14. Горные машины и оборудование для открытых горных работ: классификация и назначение.

15. Горные машины и оборудование для подземной разработки месторождений: основные виды и область применения.

16. Карьерный транспорт: классификация, особенности применения и критерии выбора.

17. Конвейерный транспорт в горной промышленности: преимущества, ограничения и условия эффективного применения.

18. Вентиляция шахт: назначение, виды и основные принципы организации воздухообмена.

19. Шахтная атмосфера: состав, опасные компоненты и методы контроля качества воздуха.

20. Производственные опасности в горнодобывающей промышленности и основные меры промышленной безопасности.

21. Охрана труда при ведении горных работ: нормативные требования и организационные мероприятия.

22. Производственные риски при эксплуатации горных машин и оборудования: основные причины возникновения и профилактика.

23. Экологические последствия разработки месторождений полезных ископаемых.

24. Источники загрязнения окружающей среды при открытых и подземных горных работах.

25. Рациональное использование минеральных ресурсов как основа устойчивого недропользования.

26. Рекультивация нарушенных земель: основные этапы, методы и экологическое значение.

27. Основы проектирования горнодобывающих предприятий: цели, этапы и исходные данные.

28. Техничко-экономические показатели эффективности разработки месторождений полезных ископаемых.

29. Современные направления развития горного дела: цифровизация, автоматизация и интеллектуальные технологии.

30. Роль горного дела в устойчивом развитии Республики Казахстан: современное состояние, проблемы и перспективы развития.

3.2 Вопросы по разделу 2

1. Теоретические основы проектирования открытых и подземных горных работ: критерии выбора технологии разработки месторождений.

2. Геомеханические процессы в массиве горных пород при разработке месторождений: закономерности, факторы и методы оценки.
3. Инженерно-геологические условия разработки месторождений и их влияние на выбор технологических решений.
4. Виды закладки выработанного пространства и условия их применения при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.
5. Анализ факторов, определяющих выбор систем разработки рудных и нерудных месторождений.
6. Современные технологии бурения и их влияние на эффективность буровзрывных работ.
7. Методы проектирования буровзрывных работ с учетом горно-геологических условий и требований промышленной безопасности.
8. Современные технологии управления качеством дробления горной массы после массовых взрывов.
9. Критерии выбора горного оборудования для открытых и подземных горных работ.
10. Сравнительный анализ эффективности автомобильного, железнодорожного и конвейерного транспорта на горнодобывающих предприятиях.
11. Организация транспортных систем горного предприятия с учетом производительности и экономической эффективности.
12. Современные методы повышения производительности горных машин и технологических комплексов.
13. Вентиляция подземных горных выработок: методы расчета, проектирования и управления воздушными потоками.
14. Современные технологии мониторинга газовой обстановки и обеспечения промышленной безопасности в шахтах.
15. Производственные риски при ведении открытых и подземных горных работ: методы оценки и управления.
16. Геотехнический мониторинг как инструмент обеспечения устойчивости горных выработок и безопасности производства.
17. Методы прогнозирования деформаций массива горных пород при разработке глубоких месторождений.
18. Рациональное использование минеральных ресурсов: снижение потерь и разубоживания при добыче полезных ископаемых.
19. Управление горным давлением при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.
20. Современные технологии переработки отходов горнодобывающего производства и извлечения ценных компонентов.
21. Экологические аспекты открытых и подземных горных работ: методы минимизации воздействия на окружающую среду.
22. Система экологического мониторинга на горнодобывающих предприятиях: современные методы контроля и оценки.
23. Особенности проектирования и технологии разработки пластовых месторождений полезных ископаемых в различных горно-геологических условиях.

24. Использование технологий промышленного Интернета вещей (IIoT) для управления технологическими процессами в горном деле.
25. Технологические схемы разработки россыпных месторождений полезных ископаемых и оценка их эффективности.
26. Применение технологий предиктивного обслуживания горного оборудования на основе анализа производственных данных.
27. Методы оценки технико-экономической эффективности инновационных технологий в горнодобывающей промышленности.
28. Международные стандарты промышленной безопасности и устойчивого развития в горнодобывающей отрасли: практика применения и перспективы.
29. Система геомеханической классификации массива горных пород Q Бартона: принципы построения, параметры и области применения.
30. Выбор систем разработки месторождений полезных ископаемых в зависимости от горно-геологических условий.

3.3 Вопросы по разделу 3

1. Современные концепции устойчивого развития в горнодобывающей промышленности: принципы, проблемы и перспективы реализации.
2. Цифровая трансформация горного производства: современные технологии, вызовы и перспективы внедрения.
3. Интеллектуальные горнодобывающие предприятия (Smart Mining): концепция, архитектура и направления развития.
4. Применение цифровых двойников при проектировании, эксплуатации и управлении горнодобывающими предприятиями.
5. Искусственный интеллект и машинное обучение в горном деле: современные направления применения и ограничения.
6. Современные методы математического моделирования геомеханических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых.
7. Геомеханический мониторинг состояния массива горных пород: современные технологии, методы анализа и прогнозирования.
8. Управление геотехническими рисками при разработке глубоких карьеров и подземных рудников.
9. Технологические комплексы горнодобывающих предприятий: состав, взаимосвязь и принципы формирования.
10. Автоматизация и роботизация технологических процессов горного производства: мировой опыт и перспективы развития.
11. Беспилотные карьерные транспортные системы: современное состояние, преимущества и проблемы внедрения.
12. Инновационные технологии буровзрывных работ: повышение эффективности, безопасности и экологичности.
13. Современные технологии разрушения горных пород без применения взрывчатых веществ.
14. Комплексное освоение месторождений полезных ископаемых как

основа рационального недропользования.

15. Современные методы повышения полноты извлечения запасов и снижения потерь полезных ископаемых.

16. Экологически безопасные технологии разработки месторождений полезных ископаемых.

17. Декарбонизация горнодобывающей промышленности: технологии сокращения выбросов парниковых газов и повышения энергоэффективности.

18. Применение возобновляемых источников энергии на горнодобывающих предприятиях: возможности и ограничения.

19. Циркулярная экономика в горнодобывающей отрасли: переработка отходов, повторное использование ресурсов и извлечение ценных компонентов.

20. Оценка и прогнозирование водопритоков при проектировании подземных горных предприятий.

21. Экологический мониторинг при разработке месторождений полезных ископаемых: современные методы и цифровые технологии.

22. Использование геоинформационных систем, дистанционного зондирования Земли и беспилотных летательных аппаратов для мониторинга горных работ.

23. Международные стандарты ESG и их применение в управлении современными горнодобывающими предприятиями.

24. Современные подходы к оценке экологических и производственных рисков в горнодобывающей промышленности.

25. Проектирование горнодобывающих предприятий на основе принципов устойчивого развития и концепции Best Available Techniques (BAT).

26. Адаптация мирового опыта цифровизации и устойчивого развития горнодобывающей промышленности к условиям Республики Казахстан.

27. Критический анализ современных научных исследований в области геотехнологий и цифрового горного производства.

28. Методология проведения научных исследований в области горного дела: выбор методов, постановка гипотезы и интерпретация результатов.

29. Приоритетные направления научных исследований в области Mining Engineering в условиях Индустрии 4.0 и перехода к интеллектуальному недропользованию.

30. Перспективы развития горнодобывающей промышленности Казахстана в условиях цифровизации, декарбонизации, ресурсосбережения и глобального энергетического перехода.

3.4 Темы эссе

1. Горно-добывающая промышленность Восточно-Казахстанской области как фактор устойчивого развития региона.

2. Инновационное развитие горнодобывающего комплекса Восточно-Казахстанской области: вызовы, возможности и перспективы.

3. Современные подходы к обеспечению промышленной и экологической безопасности в горнодобывающей промышленности.

4. Цифровые технологии и искусственный интеллект в управлении

горнодобывающим производством.

5 Декарбонизация горнодобывающей промышленности: проблемы, технологии и перспективы.

6 ESG-принципы в деятельности горнодобывающих предприятий: международный опыт и перспективы внедрения в Казахстане.

7 Геомеханическое обеспечение безопасной разработки глубокозалегающих месторождений полезных ископаемых.

8 Комплексное освоение месторождений полезных ископаемых как фактор устойчивого развития горнодобывающей отрасли.

9 Экологическая модернизация горнодобывающих предприятий в условиях перехода к «зеленой» экономике.

10 Современные технологии переработки отходов горнодобывающего производства и развитие циркулярной экономики.

4 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Экологический кодекс Республики Казахстан. – Астана: Юридическая литература, 2021. – 240 с.

2. Трудовой кодекс Республики Казахстан. – Астана: Юридическая литература, 2022. – 310 с.

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

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

6 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.

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.

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

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

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

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

Morrison K. F. (ed.). Tailings Management Handbook: A Life-Cycle Approach. –

Hoboken: John Wiley & Sons, 2022. – 1008 p.

Hawley M., Cunning J. (eds.). Guidelines for Mine Waste Dump and Stockpile Design. – Melbourne: CSIRO Publishing, 2017. – 370 p.

Martin D., Stacey P. (eds.). Guidelines for Open Pit Slope Design in Weak Rocks. – Melbourne: CSIRO Publishing, 2018. – 398 p.

Thompson R., Visser A., Peroni R. Mining Haul Roads: Theory and Practice. – Boca Raton: CRC Press, 2019. – 316 p.

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.

Bice S. Responsible Mining: Key Principles for Industry Integrity. – London: Routledge, 2016. – 188 p.

Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. – New York: United Nations, 2015. – 41 p.

The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. – Paris: IEA, 2021. – 287 p.

Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. – Washington, DC: World Bank, 2020. – 112 p.

Дополнительная литература

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. Казахстан. Концепция перехода к «зелёной» экономике. – Астана: Министерство национальной экономики РК, 2013. – 50 с.
8. UNDP Казахстан. 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.

McKinsey & Company. Pathways to decarbonization in mining. – New York: McKinsey, 2021. – 64 p.

5 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭССЕ И ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Глубина раскрытия темы

- проблема раскрыта на теоретическом уровне, с корректным использованием научных терминов и понятий;
- представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы;
- использована информация из различных источников.

2. Аргументация, доказательная база

- наличие аргументов из научной литературы и источников, соответствующих теме эссе;
- выявление причинно-следственных связей;
- наличие фактов и доказательств из исторического, социального и личного опыта.

3. Композиционная цельность и логика изложения

- наличие композиционной цельности, структурные компоненты эссе логически связаны;
- наличие внутренней логики, умение идти от частного к общему, от общего к частному;
- наличие выводов и обобщений.

4. Речевая культура

- демонстрация высокого уровня академического письма (лексика, знание научной терминологии, грамматика, стилистика)