

НАО «КАРАГАНДИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АБЫЛКАСА САГИНОВА»

УТВЕРЖДЕНО
Решением Ученого Совета
от 07.06.2024 г., протокол №11



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**
для поступления в докторантуру
Образовательная программа 8D07202 – «Горное дело»

Кафедра: Разработка месторождений полезных ископаемых

Составили:
Имашев А.Ж., зав.кафедрой, PhD,
Исагулов С.Т. ст. преподаватель к.т.н.,
Рабатұлы М., и.о. доцента, PhD.

Предисловие

Программа вступительного экзамена по образовательной программе разработана:

Имашев А.Ж., зав.кафедрой, PhD,
Исагулов С.Т. ст. преподаватель к.т.н.,
Рабатұлы М., и.о. доцента, PhD.

Обсуждена на заседании кафедры РМПИ

Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ Имашев А.Ж. «___» _____ 20__ г.
(подпись) (ФИО)

Перечень дисциплин вступительного экзамена по образовательной программе
8D07202 - Горное дело

№ пп	Наименование дисциплины	Кол-во вопросов	Страницы
1	Организация научных исследований и инновационной деятельностью	20	3
2	Практическая геомеханика	30	4
3	Современные проблемы в горном деле	25	5

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса по разным дисциплинам.

1 «Организация научных исследований и инновационной деятельностью»

Содержание дисциплины

1.1 Общие сведения о научно-исследовательских работах (НИР)

Основные определения и понятия о научных исследованиях.

Классификация НИР по различным признакам: виды связей с производством, степень важности, источники финансирования, длительность разработки, целевое назначение и др.

Этапы процесса выполнения теоретических и прикладных НИР: формулирование темы, цели и задач исследования, теоретические и экспериментальные исследования, анализ и оформление научных исследований, внедрение и экономическая эффективность

Научные учреждения и подготовка научных кадров. Национальная Академия наук и академические институты, отраслевые институты, вузы. Магистратура, аспирантура и докторантура.

Роль научно-технической информации в формулировании темы исследований. Носители информации. Потоки информации. Хранение информации. Основные методы и способы поиска информации. Источники информации. Условия эффективной проработки документов. Работа над книгой. Выписки, аннотация, конспекты и обзоры. Выводы на основе анализа информации.

1.2 Теория и практика эксперимента

Методология теоретических исследований: дедукция и индукция, анализ и синтез, ранжирование, абстрагирование и формализация.

Классические методы исследования функций на экстремум.

Линейное программирование: постановка задачи, графический метод решения, распределительный метод. Транспортная задача: формирование

задачи, открытые и закрытые задачи, методы нахождения базового решения, метод потенциалов. Целочисленные задачи линейного программирования. Применение методов линейного программирования в горном деле.

Общие понятия о нелинейном программировании: экономическая и геометрическая интерпретация задач нелинейного программирования, задачи выпуклого программирования, градиентные методы решения.

Общие понятия о динамическом программировании: общая характеристика задач, их экономическая и геометрическая интерпретация, методы поэтапного решения задач, принцип оптимальности.

Методология эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента. Средства измерения. Основные положения теории планирования экспериментов, обоснование необходимого и достаточного числа повторений опыта.

Обработка результатов измерений: основы математической статистики, теоретические и статистические распределения случайных величин, гистограмма, полигон, доверительный интервал и доверительная вероятность.

Подбор эмпирических зависимостей методами: натянутой нити, средней, наименьших квадратов.

1.3 Общие сведения о теории инноваций

Общая схема развития технических систем. Связь циклических процессов экономики с развитием техники и технологий. Основные положения теории длинных волн. Общая характеристика инновационных процессов: технико-технологические инновации, организационные, управленческие и экономические инновации, социальные, юридические и экологические инновации. Инновационные процессы на предприятиях. Оценка эффективности инноваций.

Рекомендуемая литература

1 Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Примак Т.А. Основы научных исследований: учеб. пособие / Под ред. А.А. Лудченко. – 2-е изд., стер. – Киев: О-во "Знания", КОО, 2001. – 113 с.

2 Научные проблемы горного производства: сб. статей /Под ред. В.В. Истомина. – М.: МГГУ, 2000. – 355 с.

3 Вентцель Е. С. Теория вероятностей. – М.: АCADEMIA, 2003. – 572 с.

4 Хемди А. Таха Введение в исследование операций - Operations Research: An Introduction. — М.: Вильямс, 2007. — 912 с.

5 Грачев Ю.П. и Плаксин Ю.М. Математические методы планирования эксперимента. – М.: Высш. образование, 2005. – 296 с.

6 Алексахин С.В. Прикладной статистический анализ: учебное пособие для вузов. – М.: ПРИОР, 2001. – 224 с.

7 Блинников В.И. Патент: от идеи до прибыли. – М.: Мир, 2002. – 333 с.

2 «Практическая геомеханика»

Содержание дисциплины

2.1 Основные понятия о горном давлении

Горное давление. Проявление горного давления. Смещения массива горных пород. Зоны разгрузки и концентрации напряжений. Формы проявления горного давления. Управление горным давлением. Классификация руд и пород по степени устойчивости. Основные свойства массива и его модели. Трещиноватость массива. Однородность и неоднородность массива.

2.2 Природное напряженное состояние массива горных пород

Горизонтальные и вертикальные напряжения в массиве. Коэффициент бокового давления. Гравитационное напряженное состояние. Горизонтальное тектоническое напряженное состояние. Гидростатическое напряженное состояние. Напряженное состояние и смещение массива вокруг выработок. Формы разрушения горных выработок. Основные принципы обеспечения устойчивости выработок. Категорий устойчивости горных пород.

2.3 Крепление подготовительных выработок

Основные типы крепи. Торкрет-бетонная крепь. Анкерная крепь. Металлическая рамная крепь. Комбинированная крепь. Выбор типа крепи. Зарубежный опыт оценки устойчивости выработок и выбора типа крепи. Рейтинговые классификации массива горных пород.

2.4 Горные удары

Основные понятия и определения. Динамические проявления горного давления. Условия возникновения удароопасных ситуаций. Прогноз удароопасности участков массива горных пород. Мероприятия по снижению удароопасности выработок.

2.5 Управление горным давлением

Управление горным давлением при разработке пологих и наклонных залежей. Принцип управления горным давлением. Принципы определения нагрузки на целики. Напряженное состояние и прочность целиков. Управление горным давлением при повторной разработке пологих залежей. Поддержание выработанного пространства рудными целиками.

Рекомендуемая литература

1. Баклашов И.В. Геомеханика: учебник для вузов / в 2 т. Основы геомеханики. – М.: Издательство МГГИ, 2004. - Т. 1. - 208 с.
2. Протосеня А.Г., Тимофеев О.В. Геомеханика. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт, 2008. - 117 с.
3. Баклашов И.В., Картозия Б.А., Шашенко А.Н., Барисов В.Н. Геомеханика: учебник для вузов / в 2 т. Геомеханические процессы. – М.: Издательство МГГИ, 2004. - Т. 2. – 249 с.
4. Макаров А.Б. Практическая геомеханика: пособие для горных инженеров. – М.: Издательство «Горная книга», 2006. - 391 с.
5. Оловянный А.Г. Некоторые задачи механики массивов горных пород. – СПб.: ФГУП «Множительный научный центр» ВНИМИ, 2003. - 234 с.
6. Казикаев Д.М. Геомеханика подземной разработки руд. - М.: Издательство МГГУ, 2005. - 542 с.
7. Певзнер М.Е., Иосиф М.А., Попов В.Н. Геомеханика. – М.: Изд-во МГГУ, 2008. – 438 с.
8. Hoek E. Practical Rock Engineering. – Vancouver, 2007. – 237 p.

9. Цай Б.Н. Термоактивационная природа прочности горных пород. - Караганда: КарГТУ, 2007. – 235 с.

10. Brady B.H., Brown E.T. Rock mechanics for underground mining. – Dordrecht.: Springer, 2005. – 628 p.

11. Трушко В.Л., Протосеня А.Г., Матвеев П.Ф., Совмен Х.М. Геомеханика массивов и динамика выработок глубоких рудников. - Спб.: Санкт-Петербургский горный институт, 2000. - 396 с.

3 «Современные проблемы в горном деле»

Содержание дисциплины:

3.1 Комбинированная геотехнология

Сущность и современное состояние комбинированной технологии. Условия применения и проектирования комбинированной технологии. Отработка запасов переходных зон при комбинированной технологии. Обоснование основных параметров комбинированной технологии. Основные проблемы эффективного применения и развития комбинированной технологии. Оценка эффективности и обоснование области рационального использования комбинированной технологии.

3.2 Проблемы разработки месторождений полезных ископаемых

Новые перспективные технологии при комплексной разработке рудных месторождений. Повторная разработка месторождений. Формирование основных принципов создания малоотходных технологий. Исследования взаимодействия созданных техногенных пространств с массивом горных пород. Системы разработки, обеспечивающие полноту выемки запасов полезных ископаемых. Влияние основных горно-геологических и горнотехнических условий разработки на устойчивость техногенных пространств.

3.3 Современные проблемы геомеханики и разрушения горных пород

Основные положения и история развития геомеханики. Приоритетные и новые научные направления в геомеханике. Объекты и задачи исследований геомеханики. Современные проблемы в области разрушения горных пород. Развитие научных знаний и практики в области разрушения горных пород. Объект исследования и задачи в области разрушения горных пород.

3.4 Современные проблемы и перспективы горного производства

Современные проблемы подземной разработки месторождений. Современные проблемы открытой разработки месторождений. Современные проблемы поддержания горных выработок. Проблемы проветривания шахт и обеспечение безопасности ведения горных работ. Подготовка кадров для горнодобывающих предприятий. Геоинформационные системы в горном деле. Проблемы численного моделирования геомеханических процессов

Рекомендуемая литература

1. Комбинированная геотехнология / Д.Р. Каплунов, В.Н. Калмыков, М.В. Рыльникова. – М. : Руда и металлы, 2003. – 260 с.
2. Геотехнологические способы разработки месторождений / Л.А. Пучков, И.И. Шаровар, В.Г. Виткалов. – М.: Горная книга, 2006. – 322 с.
3. Лазченко К.Н. Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / К.Н. Лазченко. – М.: Изд-во МГГУ, 2007. – 244 с.
4. Комплексное освоение природных и техногенных минерально-сырьевых ресурсов. Монография / Б.Т. Беркалиев, Б.Ж. Хамимолда, Р.К. Камаров. – Караганда: 2007. – 160 с.
5. Андрейко С.С. Современные проблемы науки и производства в области горного дела: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 338 с.

Рассмотрено на заседании кафедры РМПИ

4 Материалы для проведения вступительных экзаменов в докторантуру

4.1 Вопросы для вступительного экзамена

4.1.1 Организация научных исследований и инновационной деятельностью

1. Наука в современной жизни.
2. Схема развития науки.
3. Основные закономерности развития науки.
4. Основные определения и понятия науки.
5. Классификация НИР. Этапы выполнения НИР.
6. Научные учреждения.
7. Научно-техническая информация.
8. Поиск информации, проработка и анализ информации.
9. Методология теоретических исследований.
10. Общетеоретические методы исследований и их области применения.
11. Классические методы исследований функций на экстремум.
12. Исследование функций одной переменной, исследование функций нескольких переменных.
13. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
14. Сущность линейного программирования.
15. Формулирование задачи линейного программирования.
16. Виды задач линейного программирования и способы их решения.
17. Графический способ решения задач линейного программирования.
18. Транспортная задача, ее сущность и формирование.
19. Способы нахождения базового решения.
20. Понятие о целочисленных задачах линейного программирования.

4.1.2 Дисциплина «Практическая геомеханика»

1. Основные понятия о горном давлении.
2. Основные свойства массива и его модель.
3. Природное напряженное состояние массива пород.
4. Гравитационные напряжения в массиве.
5. Виды природного напряженного состояния массива.
6. Проявления горного давления при проходке выработок.
7. Напряженное состояние и смещения массива вокруг выработок.
8. Формы разрушения выработок.
9. Основные принципы обеспечения устойчивости выработок.
10. Крепление подготовительных выработок, типы и параметры крепления.
11. Зарубежный опыт оценки устойчивости выработок и выбора типа крепи.
12. Горные удары. Основные понятия и определения.
13. Условия возникновения удароопасных ситуаций.
14. Прогноз удароопасности участков массива горных пород.
15. Мероприятия по снижению удароопасности выработок.
16. Управление горным давлением при разработке пологих и наклонных залежей.
17. Принцип управления горным давлением.
18. Принципы определения нагрузки на целики.
19. Напряженное состояние и прочность целиков.
20. Управление горным давлением при повторной разработке пологих залежей.
21. Паспорт прочности горных пород.
22. Трещиноватость горных пород и их влияние на прочность.
23. Что такое зона неупругих деформации горных пород.
24. Что такое изотропность и анизотропность массива горных пород.
25. Модели, описывающие поведения массива горных пород.
26. Опишите упругопластическую модель массива горных пород.
27. Коэффициент бокового давления и как он влияет на напряженное состояние массива горных пород.
28. Переход от прочности образца к прочности массива горных пород.
29. Поддержание выработанного пространства рудными целиками.
30. Классификация руд и пород по устойчивости.

4.1.3 Дисциплина «Современные проблемы в горном деле»

1. Сущность и современное состояние комбинированной технологии.
2. Условия применения и проектирования комбинированной технологии.
3. Отработка запасов переходных зон при комбинированной технологии.
4. Обоснование основных параметров комбинированной технологии.
5. Основные проблемы эффективного применения и развития комбинированной технологии.

6. Оценка эффективности и обоснование области рационального использования комбинированной технологии.
7. Новые перспективные технологии при комплексной разработке рудных месторождений.
8. Повторная разработка месторождений.
9. Формирование основных принципов создания малоотходных технологий.
10. Исследования взаимодействия созданных техногенных пространств с массивом горных пород.
11. Системы разработки, обеспечивающие полноту выемки запасов полезных ископаемых.
12. Влияние основных горно-геологических и горнотехнических условий разработки на устойчивость техногенных пространств.
13. Основные положения и история развития геомеханики.
14. Приоритетные и новые научные направления в геомеханике.
15. Объекты и задачи исследований геомеханики.
16. Современные проблемы в области разрушения горных пород.
17. Развитие научных знаний и практики в области разрушения горных пород.
18. Объект исследования и задачи в области разрушения горных пород.
19. Современные проблемы подземной разработки месторождений.
20. Современные проблемы открытой разработки месторождений.
21. Современные проблемы поддержания горных выработок.
22. Проблемы проветривания шахт и обеспечение безопасности ведения горных работ.
23. Подготовка кадров для горнодобывающих предприятий.
24. Геоинформационные системы в горном деле.
25. Проблемы численного моделирования геомеханических процессов.

**Темы Эссе для поступления в докторантуру по образовательной
программе 8D07202 «Горное дело»**

\$\$\$001

Безотходные технологии горного производства – миф или реальность?

\$\$\$002

Современные проблемы дегазации угольных пластов

\$\$\$003

Сдерживающие факторы развития горного производства?

\$\$\$004

Как вы считаете, как влияют профессиональные навыки бурильщика на качество буровзрывных работ при проведении горных выработок?

\$\$\$005

Объясните влияние типа взрывчатого вещества и конструкции шпура на соблюдение проектного сечения

\$\$\$006

Перспективы применения невзрывных разрушающих способов при проходке выработок

\$\$\$007

Выделите и обоснуйте базовые факторы развития геотехнологии

\$\$\$008

Опишите способы упрочнения пород в подготовительных выработках

\$\$\$009

Целесообразность ведения горных работ в сложных горно-геологических условиях

\$\$\$010

Пути обеспечения метанобезопасности на угольных шахтах