

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ГОРНЫХ ПРОЦЕССОВ»

СОГЛАСОВАНО:

Первый заместитель Министра  
образования и науки Донецкой  
Народной Республики

  
М.Н.Кушников  
2016 г.



УТВЕРЖДЕНО

Приказ Государственного  
учреждения «Институт физики  
горных процессов»

от  2016 г. № 8А



Л.П.Степанков



**Программа**

вступительного экзамена для поступающих на обучение по  
программам дополнительного профессионального образования –  
подготовки научных, научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и  
разработка полезных ископаемых» по специальности  
25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная  
аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Программа вступительных экзаменов (испытаний) для поступающих в аспирантуру по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»

По специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Автор разработчик:

заместитель директора по научной работе Государственного учреждения «Институт физики горных процессов»

канд.техн. наук Шажко Ярослав Витальевич

Рецензенты:

докт. техн. наук, проф. Ревва В.Н.,

канд.техн. наук Кравченко А.В.

Программа рассмотрена на заседании Ученого совета Государственного учреждения «Институт физики горных процессов».

Протокол № 5 от 16 июня 2016 г.

Зам. директора по научной работе



Я.В.Шажко

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа предназначена для лиц, поступающих в аспирантуру Государственного учреждения «Институт физики горных процессов» по направлению подготовки 21.06.01 - Геология, разведка и разработка полезных ископаемых; профиль программы 25.00.20 - Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Программа является руководящим учебно-методическим документом для целенаправленной подготовки к вступительным экзаменам.

Настоящая программа вступительного экзамена по дисциплине «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» состоит из трех основных разделов:

- 1) содержание и структура вступительного экзамена;
- 2) перечень экзаменационных вопросов;
- 3) список рекомендуемой литературы.

## СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Вступительный экзамен в аспирантуру по специальности «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» включает в себя:

1. Подготовку реферата (при отсутствии публикаций у поступающего), содержащей обзор состояния сферы предполагаемого исследования.

Требования к реферату:

Объем реферата составляет 40-70 тыс. печатных знаков. Шрифт 14 Times New Roman, полуторный интервал.

Структура реферата: введение (постановка проблемы), основная часть (обзор исследований по данной проблематике, результаты исследований автора по указанной теме, возможные направления дальнейших исследований), заключение, список литературы.

2. Устный ответ по билетам, составленным на основе представленных ниже вопросов.

Билет состоит из трех теоретических вопросов.

Результаты вступительного экзамена определяются оценками по пятибалльной шкале.

### **Критерии оценивания:**

По результатам ответа на вопросы по билету и при необходимости на дополнительные вопросы поступающий в аспирантуру может получить следующие оценки:

**отлично** – на три вопроса в билете даны правильные ответы, полностью раскрывающие суть вопросов, и на дополнительные вопросы,

заданные комиссией поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью;

**хорошо** – на вопросы даны правильные, но не полные ответы. На дополнительные вопросы, заданные комиссией поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью;

**удовлетворительно** – только на два из вопросов дан правильный ответ, но на дополнительные вопросы, заданные комиссией поступающий в аспирантуру ответил правильно и полностью.

**неудовлетворительно** – на все вопросы по билету соискатель ответил неправильно.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

### 1. Геомеханика

1. Физические свойства породного массива и образцов горных пород.
2. Геомеханические процессы при производстве горных работ.
3. Уравнение равновесия в механике твердого тела.
4. Состав, строение и свойства горных массивов.
5. Теория прочности Мора.
6. Деформационные и реологические характеристики горных пород.
7. Устойчивость породных откосов.
8. Деформирование и разрушение кровли, почвы и породных целиков очистных выработок.
9. Принципы и приемы геомеханического воздействия на массив для повышения интенсивности и продолжительности нефте- и газоотдачи скважин.
10. Взаимодействие крепи с массивом пород. Расчетные схемы крепи.
11. Методы определения деформационных и механических характеристик горных пород.
12. Методы и средства лабораторных испытаний пород.
13. Методы натурных исследований проявлений горного давления.
14. Механические свойства массивов горных пород при наличии структурно-механических ослаблений.
15. Напряженное состояние массива горных пород до и после начала горных работ.
16. Упругие модели массива.
17. Напряжения и деформации в массиве вокруг незакрепленных выработок в упругом массиве.
18. Прочность и разрушение горных пород в условиях объемного сжатия.
19. Опорное давление. Механизм формирования, параметры, динамика.

20. Зоны повышенного горного давления и разгрузки при отработке свит пластов. Механизм формирования, параметры.

21. Анкерная крепь выработок. Механизм воздействия на массив. Типы анкеров.

## **2. Разрушение горных пород**

1. Технология разрушение горных пород взрывом.  
 2. Предел прочности при сжатии и растяжении горных пород.  
 3. Механизм разрушения горных пород взрывом.  
 4. Технология дробления горной массы на обогатительной фабрике.  
 5. Технологии гидравлического разрушения горных пород струями воды.

6. Термическое расширение взрывных скважин.  
 7. Процессы измельчения горной массы в мельницах.  
 8. Вязкость разрушения горных пород. Критерий Гриффитса.  
 9. Классические теории прочности горных пород.  
 10. Технология разрушения углей комбайнами и стругами.  
 11. Деформирование и разрушение горных пород.  
 12. Разупрочнение горных пород физическими полями.  
 13. Факторы удароопасности пород.  
 14. Особенности применения взрыва при открытом и подземном способе разработки месторождения.

15. Бризантные и фугасные свойства непродохранительных и предохранительных ВВ.

16. Методы управления энергией взрыва.

17. Влияние основных физико-механических свойств горных пород на показатели бурения и расширения шпуров и скважин, энергоёмкость разрушения.

18. Свойства горных пород, влияющих на процессы механического разрушения углей и угольных пластов.

19. Основные факторы, определяющие процесс гидромеханического разрушения.

## **3. Рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика**

1. Рудничная атмосфера: физические и химические свойства газов.  
 2. Моделирование аэрогазодинамических процессов в шахтах.  
 3. Способы и средства искусственной вентиляции.  
 4. Требования к тепловому режиму в подземных выработках.  
 5. Нормативные документы, регламентирующие состав воздуха горных предприятий.

6. Особенности взрывов угольной пыли в шахтах. Меры борьбы со взрывами угольной пыли.

7. Способы измерений запыленности воздуха.

8. Микроклимат шахт. Термовлажностные параметры шахтного воздуха.

9. Источники тепла в шахтах и рудниках. Тепловые режимы.
10. Природа и виды аэродинамического сопротивления. Сопротивление трения. Местное сопротивление. Лобовое сопротивление.
11. Шахтные вентиляторы. Типы и характеристики вентиляторов.
12. Естественная тяга воздуха в шахтах. Факторы, определяющие величину естественной тяги.
13. Стационарные и нестационарные газодинамические процессы.
14. Диффузия активных газов. Слоевые скопления газов.
15. Источники газовой выделения. Газовыделение с обнаженной поверхности горного массива. Газовыделение из отбитой горной массы.
16. Утечки воздуха в шахтах.
17. Схемы вентиляции выемочных участков угольных шахт.
18. Особенности вентиляции тупиковых выработок. Способы вентиляции.
19. Нагнетательный, всасывающий и комбинированный способ вентиляции, области применения.
20. Схемы вентиляции шахт. Центральная схема вентиляции. Фланговая схема вентиляции. Секционная схема вентиляции. Области применения.
21. Управление вентиляцией при нормальной работе шахты и в аварийных ситуациях.
22. Методы и технические средства контроля параметров атмосферы горных предприятий.
23. Меры по обеспечению нормативных параметров микроклимата на рабочих местах.
24. Основы расчета установок кондиционирования воздуха. Кондиционеры, применяемые для горнотранспортного оборудования.
25. Термодинамические процессы в горных породах.
26. Теплофизические свойства горных пород.
27. Фильтрационные свойства породных массивов.
28. Подземная газификация твердого топлива.
29. Технология замораживания при проходке стволов.
30. Тепло земных недр.
31. Свойства горных пород и минералов в зависимости от температуры.
32. Замораживание пород при строительстве подземных сооружений.
33. Теплообмен в горных выработках.
34. Основной закон теплопроводности, дифференциальное уравнение теплопроводности, условия однозначности.
35. Критерии подобия в термодинамике, физический смысл и пределы изменений.

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Баклашов И.В. Деформирование и разрушение породных массивов. – М.: Недра, 1992.
2. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов. – М., Недра, 1989. – 360 с.
3. Булычев Н.С. Механика подземных сооружений. Учеб. для Вузов, - 2-е изд., М., Недра, 1994. – 270 с.
4. Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород. М: недра, 1978. 390 с.
5. Проскураков Н.М. Управление состоянием массива горных пород. Учебник для Вузов. – М., Недра, 1991. – 368 с.
6. Управление горным давлением / А.А.Борисов, Ф.Н.Воскобоев, В.И.Матанцев и др. – М., Недра, 1983.
7. Малышев Ю.Н., Трубецкой К.Н., Айруни А.Т. Фундаментально прикладные методы решения проблемы метана угольных пластов. М.: Изд-во Академии горных наук, 2000. -519 с.
8. Ткач В.Я. Методы прогноза выбросоопасности шахтных пластов. К.: Техніка, 1980. —190 с.
9. Берон А.И. Свойства горных пород при разных видах и режимах нагружения./ А. И. Берон, Е. С. Ватолин, М. И. Койфман, М. П. Мохначев, С. Е. Чирков, под редакцией А.И. Берона. М.: Недра, 1984. — 276 с.
- 10.Певзнер М.Е., Иофис М.А., Попов В.Н. Геомеханика: Учебник для вузов. М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2008. - 438с.: ил. 2-е изд.
- 11.Броек Д. Основы механики разрушения. Лейден, 1974. Пер. с англ. – М.: Высш. Школа, 1980. – 368 с.
- 12.Каркашадзе Г.Г. Механическое разрушение горных пород: Учебное пособие для втузов. – М.: Изд-во Московского гос. Горного ун-та, 2004. – 222 с.
- 13.Шевцов Н.Р., Таранов П.Я., Левит В.В., Гудзь А.Г. Разрушение горных пород взрывом: Учебник для вузов. – 4-е издание переработанное и дополненное – Донецк, 2003. – 253 с.
- 14.Крюков Г.М. Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании. Т II. Учебник для вузов. – М.: МГГУ, 2007. – 106 с.
- 15.Комащенко В.И., Носков В.Ф., Исмаилов Т.Т. Взрывные работы: учебник – М.: Высшая школа, 2007.
- 16.Кучерявый Ф.И., Кожушко Ю.М. Разрушение горных пород. 1971г.
- 17.Шевцов Н.Р. Взрывозащита горных выработок при их строительстве (конспект лекций). Учебное пособие. – Донецк: Новый мир,1998. –329 с.
- 18.Горбунов В.И. Вентиляция шахт. Лекции для студентов.
- 19.Алексеев С.А., Муха О.А., Марченко В.Г. Конспект лекций по аэрологии горных предприятий. Днепропетровск: НГУ, 2005. –37 с.

20. Ушаков К.З., Бурчаков А.С., Пучков Л.А., Медведев И.И. Аэрология горных предприятий. – М.: Недра, 1987 г.
21. Дмитриев А.П., Гончаров С.А. Термодинамические процессы в горных породах. Учебник, М., Недра, 1990, 360 с.
22. Петухов И.М., Батугина И.М. Геодинамика недр 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра коммюникейшн ЛТД, 1999. - 256 с.
23. Лыков А.В. Тепломассообмен. Справочник. М.: Энергия, 1978 - 480.
24. Коптиков В.П. и др. Внезапные выдавливания угля Монография / В.П. Коптиков, И.А. Южанин, В.П. Евдокимова, В.М. Муравьёва, М.Ф. Рыжков. - Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2010. - 240 с.
25. Берон А.И. (ред.) Свойства горных пород при разных видах и режимах нагружения/ А. И. Берон, Е. С. Ватолин, М.И. Койфман, М.П. Мохначев, С. Е. Чирков, под редакцией А.И. Берона. М.: Недра, 1984. — 276 с.
26. Иванов Б.М., Фейт Г.Н., Яновская М.Ф. Механические и физико-химические свойства углей выбросоопасных пластов М.: Наука, 1979. — 195 с.
27. Абрамов Ф.А., Грецингер Б.Е. и др. Аэрогазодинамика выемочного участка 1972 г.
28. Протодяконов М.М., Чирков С.Е. Трещиноватость и прочность горных пород в массиве М.: Наука, 1964. - 69 с.
29. Айруни А.Т. Теория и практика борьбы с рудничными газами на больших глубинах М.: Недра, 1981. -335 с.



Согласовано:  
Заведующий сектором аттестации  
педагогических, научно-педагогических  
и научных кадров Министерства  
образования и науки

\_\_\_\_\_ *И.П. Масюченко*  
подпись

И.П. Масюченко  
01 08 2016 г.

Прошито, пронумеровано,  
скреплено печатью  
8 страниц

Директор ГУ «ИФГП»  
Г.П. Стариков

*Г.П. Стариков*

2016 г.

