

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

А.Н. Яковлев

« 28 » 10 2022 г.

Председатель экзаменационной
комиссии

К.С. Костиков

« 28 » 10 2022 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний для поступающих в аспирантуру
по научной специальности

2.8.3. Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика,
маркшейдерское дело и геометрия недр

1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 2.8.3. Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр, разработана на основании федеральных образовательных стандартов высшего образования специалитета, в соответствии с рабочими программами дисциплин «Маркшейдерия» и «Геометрия недр» для специалистов и одобрена на заседании кафедры Теоретической и геотехнической механики.

1.2. Вступительные испытания для поступающих в аспирантуру проводятся с целью определения степени готовности поступающего к освоению основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.8.3. Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

1.3. Для всех поступающих, обязательным является прохождение вступительного испытания в письменной форме. Поступающий должен показать знания компетенций в различных областях, таких как:

- знание общих основ по маркшейдерскому делу и геометрии недр;
- знание фундаментальных понятий и принципов в области маркшейдерского дела и геометризации недр;
- знание научно–методологических и методических основ исследований по маркшейдерскому делу и геометрии недр;
- знание современных методов обработки, систематизации и интерпретации маркшейдерских и горно-геометрических данных;
- знание о маркшейдерских работах при подземной и открытой разработках полезных ископаемых;
- знание о процессах сдвижения и деформаций горных пород вследствие ведения горных работ;
- знание о геометризации недр и управлении запасами полезного ископаемого.

1.4. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов. Экзаменационные билеты разрабатываются кафедрой теоретической и геотехнической механики на основании федерального государственного образовательного стандарта к уровню подготовки дипломированного специалиста и утверждаются председателем приемной комиссии.

1.5. Каждый экзаменационный билет содержит четыре вопроса, на которые необходимо дать развернутые и полные ответы. Поступающие на выданных листах бумаги в правом верхнем углу от руки пишут свою фамилию, по центру – номер билета и в порядке очередности – формулировку вопросов билета и ответы на них. Письменные ответы делаются в произвольной форме.

1.6. Результаты вступительных испытаний оцениваются по **100-балльной шкале**. Общее количество баллов распределяется следующим образом: каждый вопрос – не более **25 баллов**. Минимальный пороговый балл для прохождения вступительного испытания в письменной форме составляет **50 баллов**.

**2. Перечень экзаменационных вопросов для вступительного
испытания в аспирантуру по научной специальности 2.8.3.
Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика,
маркшейдерское дело и геометрия недр**

1. Факторы, определяющие состояние массива с позиции устойчивости и разрабатываемости горных пород. Гидрогеологические факторы и показатели.

2. Инженерно-геологические факторы и показатели, определяющие устойчивость пород в массиве и их разрабатываемость; трещиноватость, распределение напряжений в массиве, показатели сдвижения горных пород, закономерности проявления горного давления; физико-механические и физико-технические свойства полезных ископаемых и вмещающих горных пород.

3. Инженерно-геологическое районирование. Принципы и признаки районирования; инженерно-геологическое районирование как основа прогноза горно-геологических явлений.

4. Прогноз горно-геологических явлений при подземных горных работах. Классификация горно-геологических явлений.

5. Прогноз горно-геологических явлений при открытых горных работах. Классификация горно-геологических явлений.

6. Прогноз состояния массива в бортах карьеров. Исходные геомеханические параметры для оценки состояния бортового массива.

7. Геомеханические процессы в отвальных массивах и их основаниях: закономерности развития сдвиговых деформаций и уплотнения отвальных массивов. Определение несущей способности отвальных массивов и их оснований.

8. Расчеты устойчивости отвалов на прочных и слабых основаниях.

9. Геологическое обоснование дренажа карьерных и шахтных полей и отвальных массивов.

10. Геологическое обоснование применения водопонижения и осушения при проходке шахтных стволов и подземной разработке месторождений.

11. Геомеханический мониторинг массива горных пород и техногенных массивов.

12. Классификация подземных сооружений, используемых при освоении минеральных ресурсов и пространства недр.

13. Инженерно-геологические и гидрогеологические предпосылки для эффективного использования различных методов и способов строительства подземных сооружений.

14. Состав и объем геологических изысканий для проектирования

подземных сооружений. Оценка достоверности получаемой геологической информации.

15. Прогноз горно-геологических и горнотехнических условий строительства. Литологическая изменчивость по трассе подземного строительства.

16. Режимы водопоступления в горные выработки и напоры в водоносных горизонтах при водоотливе. Деформации при строительном водопонижении.

17. Характер и свойства пород, вмещающих подземное сооружение. Устойчивость пород кровли и почвы.

18. Суффозионные и карстовые процессы. Газовыделение. Горные удары.

19. Температурный режим горного массива.

20. Инженерно-геологическое районирование территорий городов для подземного строительства.

21. Горная геофизика и ее роль в решении задач информационного обеспечения горных работ. Классификация методов горной геофизики.

22. Специфические особенности проведения геофизических исследований в условиях горных предприятий. Основные задачи, решаемые геофизическими методами при подземной и открытой добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

23. Методология проектирования и организации геофизических работ на горных предприятиях. Геофизический мониторинг на месторождениях полезных ископаемых.

24. Сущность комплексирования геофизических методов.

25. Сила тяжести и гравитационное поле. Основные характеристики гравитационного поля. Единицы измерения и размерность.

26. Гравитационное поле Земли, аномалии и редукции силы тяжести. Плотность горных пород и общие закономерности изменения плотности в земной коре.

27. Абсолютные и относительные методы измерения силы тяжести. Типы гравиметров и их устройство.

28. Понятие, разновидности и классификация гравиметрической съемки. Методика съемки и последовательность операций. Опорные и рядовые сети наблюдений.

29. Интерпретация данных гравиметрии. Основные приемы выделения гравитационных аномалий. Решение прямой и обратной задач гравиметрии.

30. Роль гравиметрии в горной геофизике. Комплексирование гравиметрических методов с другими методами геофизики.

31. Физические основы магнитометрии.

32. Параметры магнитных свойств горных пород. Классификация пород по их магнитным свойствам.

33. Магнитное поле Земли. Структура поля. Понятие и классификация магнитных аномалий. Магнитные вариации и учет их при магнитометрических

измерениях.

34. Классификация магнитометрических измерений и магнитометрической аппаратуры. Основные типы и устройство магнитометров.

35. Классификация и параметры магнитных съемок. Особенности проведения магнитных измерений в различных горнотехнических условиях.

36. Качественная и количественная интерпретация данных магнитных измерений. Методика выделения магнитных аномалий. Решение прямой и обратной задач магнитометрии.

37. Задачи, решаемые магнитными методами в практике горной геофизики.

38. Классификация электромагнитных методов в горной геофизике.

39. Электрические свойства горных пород. Геоэлектрический разрез и его параметры.

40. Методы постоянного тока. Физические основы метода. Поле точечного источника. Поле двух точечных источников.

41. Четырехэлектродная установка. Кажущееся сопротивление и влияние на него изменений структуры массива. Разновидности электрических установок.

42. Вертикальное электрическое зондирование. Электрическое профилирование.

43. Основные узлы измерительной аппаратуры. Способы измерения разности потенциалов: компенсационный, автокомпенсационный, гальванический, компарационный, прямой.

44. Классификация методов интерпретации результатов измерений методом сопротивлений. Двухслойные и трехслойные теоретические кривые ВЭЗ.

45. Качественная и количественная интерпретация результатов ВЭЗ.

46. Построение геоэлектрического разреза. Интерпретация данных электрического профилирования. Задачи, решаемые методами сопротивлений.

47. Методы переменного тока. Теоретические основы методов. Характеристики электромагнитного поля.

48. Возбуждение переменного поля. Измерение компонент поля. Источники переменного поля. Разновидности методик измерений.

49. Частотное зондирование. Зондирование становлением электромагнитного поля. Индуктивные методы.

50. Радиоволновые методы. Метод радиолокации. Метод радиокип.

51. Методы постоянных естественных электрических полей. Магнитотеллурические методы. Методики проведения измерений. Интерпретация результатов измерений.

52. Классификация методов геоакустики. Частотный диапазон и информационные особенности геоакустических методов.

53. Основные задачи, решаемые сейсмическими методами. Физические основы методов.

54. Типы упругих волн. Упругие волны в различных видах массива

горных пород и их характеристики.

55. Понятие сейсмического разреза. Разновидности скоростей, характеризующих сейсмический разрез.

56. Понятие годографа. Виды годографов. Динамический годограф.

57. Методика наземных сейсмических исследований. Профильные и пространственные системы наблюдений и их параметры. Методики исследований в горных выработках. Метод отраженных волн. Метод преломленных волн.

58. Метод общей глубинной точки.

59. Возбуждение и прием сейсмических волн. Типы возбуждающих систем и их основные характеристики.

60. Сейсмические приемники, их типы и характеристики. Сейсмическая аппаратура.

61. Методика измерений с использованием малоканальных сейсмических станций. Интерпретация сейсмической информации. Основные принципы корреляции волн.

62. Методики определения эффективной скорости по годографам отраженных и преломленных волн. Построение сейсмических границ в слоисто-однородных средах.

63. Излучение и прием акустических и ультразвуковых колебаний. Акустическое и ультразвуковое прозвучивание и каротаж. Ультразвуковая аппаратура.

64. Интерпретация ультразвуковых измерений.

65. Акустическая эмиссия. Физические причины и источники акустической эмиссии.

66. Методика регистрации акустической эмиссии. Интерпретация результатов измерений.

67. Принципы определения и исследования структурных неоднородностей акустическими и ультразвуковыми методами. Применение акустических и ультразвуковых методов в горной геофизике.

68. Разновидности излучений радиоактивных элементов. Основные характеристики каждого вида радиоактивного излучения.

69. Сущность радиометрических методов. Аппаратура для измерения радиоактивности – детекторы излучения.

70. Источники радиоактивности в земной коре. Классификация радиоактивных аномалий.

71. Полевые наблюдения и интерпретация результатов измерений в радиометрии. Особенности измерений гамма-излучения в горных выработках. Задачи, решаемые радиометрическими методами.

72. Взаимодействие гамма-излучения и нейтронного излучения с горной породой. Фотоэффект. Комptonовское рассеяние. Захват тепловых нейтронов. Характеристики взаимодействия для различных пород.

73. Гамма-каротаж. Плотностной (гамма-гамма) каротаж. Нейтронный каротаж. Импульсно-нейтронный каротаж.

74. Методика проведения ядерно-физических измерений. Аппаратура контроля. Интерпретация измерений.

75. Тепловые свойства горных пород и массива.

76. Термические методы для изучения естественного температурного поля. Разновидности способов термометрии. Термометрическая аппаратура. Скважинные электротермометры. Тепловизоры. Методика термосъемок. Обработка геотермограмм.

77. Основы интерпретации результатов термоизмерений. Область применения в горной геофизике.

78. Основные принципы производства маркшейдерских съемок. Опорные сети, съемочные сети, съемочные работы.

79. Теоретические и методические основы анализа точности маркшейдерских работ.

80. Погрешности результатов измерения грубые, систематические, случайные). Средняя квадратическая погрешность функции измеренных независимых и зависимых величин.

81. Механизация и автоматизация маркшейдерских вычислений. Состояние внедрения средств механизации и автоматизации маркшейдерских наблюдений, вычислений, составления графической документации в отечественной и зарубежной практике.

82. Основные понятия геоконтроля.

83. Горные породы как объект контроля.

84. Обработка результатов эксперимента.

85. Механические свойства горных пород.

86. Подготовка образцов.

87. Определение общих исходных физических свойств пород и грунтов.

88. Определение прочностных свойств скальных пород.

89. Определение прочностных свойств грунтов.

90. Определение деформационных свойств скальных пород.

91. Определение деформационных свойств грунтов.

92. Техника для механических испытаний образцов.

93. Испытание пород и грунтов пробниками и скважинными устройствами.

94. Крупномасштабные испытания пород и грунтов.

95. Методы исследования геомеханических процессов.

96. Прямые визуальные и скважинные методы геоконтроля.

97. Измерение деформаций пород с помощью реперов.

98. Измерение смещений поверхности горных выработок.

99. Изучение сдвижений массива на больших глубинах и базах.

100. Схемы измерения нагрузок на крепь.

101. Динамометрические устройства.

102. Схемы динамометрической крепи.

103. Предварительные методы оценки напряжений.

104. Метод разгрузки на обнажении массива.

105. Сквaziнные методы разгрузки.
106. Техническое обеспечение метода разгрузки по схеме выбуриваемого керна.
107. Деформометры для измерения деформаций скважин.
108. Датчики напряжений.
109. Физические основы и классификация геофизических методов геоконтроля.
110. Техничко-экономические показатели геофизического геоконтроля.
111. Сейсмоакустический и ультразвуковой методы изучения образцов горных пород.
112. Сейсмоакустический и ультразвуковой геоконтроль массива горных пород.
113. Микросейсмические системы наблюдений и прогноза.
114. Теплофизический контроль.
115. Радиометрический контроль.
116. Оптический контроль.
117. Классификация электромагнитных методов геоконтроля.
118. Бесскважинный контроль на постоянном и низкочастотном переменном токе.
119. Сквaziнный каротаж на постоянном и низкочастотном переменном токе.
120. Бесконтактные активные высокочастотные методы.
121. Метод естественного электрического поля.
122. Метод естественного электромагнитного излучения.
123. Физические причины геодинамических явлений.
124. Прогноз горных ударов.
125. Прогноз внезапных выбросов угля (породы) и газа.
126. Понятие системы геоконтроля, основные требования и критерии эффективности.
127. Схемы систем геоконтроля.
128. Волновая интроскопия структурных неоднородностей.
129. Интроскопия нарушений и карстов.
130. Прогноз зон влагонасыщения и фильтрации.
131. Контроль процессов замораживания.
132. Контроль процессов тампонажа пустот в горных породах.
133. Контроль упрочнения неустойчивых пород

Литература

3.1 Основная литература

1. Попов, А. И. Управление устойчивостью карьерных откосов: учеб. для вузов / В. И. Попов, П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков. – М.: Горная книга, 2007. –

604 с.

2. Гальперин, А. М. Геомеханика открытых горных работ: учеб. для вузов. – М. : Изд-во МГГУ, 2006. – 473 с.

3. Суворов, А. И. Геология с основами гидрогеологии. – М. : Колос С, 2007. – 207 с.

4. Королев, В. А. Мониторинг геологических, литологических и эколого-геологических схем. – М. : КДУ, 2007. – 416 с.

5. Демин, А. М. Оползни на карьерах: анализ и прогноз. – М. : ГЕОС, 2009. – 79 с.

6. Шестаков, В. М. Гидромеханика: учеб. для вузов. – М. : КДУ, 2009. – 334 с.

7. Манько, А. В. Организация оптимального мониторинга среды подземного сооружения. – М. : Изд-во АСВ, 2009. – 80 с.

8. Светов, Б. С. Основы геоэлектрики. – М. : Изд-во ЛКИ, 2008. – 656 с.

9. Изюмов, С. В. Теория и методы георадиолокации / С. В. Изюмов, С. В. Дружинин, А. С. Вознесенский. – М. : Горная книга, МГГУ, 2008. – 196 с.

10. Геофизические исследования скважин: справочник по промышленной геофизике / В. Г. Мартынов, Н. Е. Лазутина, М. С. Хохрянова и др. – М. : Информинженерия, 2009. – 960 с.

11. Гридин, О. М. Электромагнитные процессы: учеб. для вузов / О. М. Гридин, С. А. Гончаров. – М. : Горная книга, МГГУ, 2009. – 498 с.

12. Вознесенский, А. С. Электроника и измерительная техника: учеб. для вузов / А. С. Вознесенский, В. П. Шкурятник. – М. : Горная книга, МГГУ, 2008. – 480 с.

3.2. Дополнительная литература

13. Простов, С. М. Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного производства : учеб. пособие / ФГБОУ ВПО «Кузбасс. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева». – Кемерово, 2012. – 160 с.

14. Простов, С. М. Лабораторный практикум по методам и средствам геоконтроля : учеб. пособие / С. М. Простов ; Кузбасс. гос. техн. ун-т им Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2014. – 206 с.

15. Простов, С. М. Методы и средства геоэлектрического контроля : учеб. пособие / Кузбасс. гос. техн. ун-т, им. Т.Ф. Горбачева. – Кемерово, 2013. – 173 с.

16. Ямщиков, В. С. Методы и средства исследования и контроля горных пород и процессов: учеб. для вузов / В. С. Ямщиков. – М. : Недра, 1982. – 296 с.

17. Ямщиков, В. С. Контроль процессов горного производства: учеб. для вузов / В. С. Ямщиков. – М. : Недра, 1989. – 446 с.

18. Вознесенский, А. С. Система контроля геомеханических процессов: учеб. пособие. – М. : Изд-во МГГУ, 2002. – 152 с.

19. Бауков Ю. Н. Методы и средства геоконтроля: метод. пособие / Ю. Н. Бауков, И. В. Колодина. – М. : Изд-во МГГУ, 2003. – 80 с.
20. Матвеев, Б. К. Электроразведка: учеб. для вузов. – М. : Недра, 1990. – 368 с.
21. Якубовский, Ю. В. Электроразведка: учеб. для вузов. – М. : Недра, 1991. – 359 с.
22. Ржевский, В. В. Основы физики горных пород: учеб. для вузов / В. В. Ржевский, Г. Я. Новик. – М. : Недра, 1984. – 359 с.
23. Тарасов, Б. Г. Рудничная геоэлектрика / Б. Г. Тарасов, В. В. Дырдин. – М. : Недра, 1977. – 126 с.
24. Тарасов, Б. Г. Геоэлектрический контроль состояния массивов / Б. Г. Тарасов, В. В. Дырдин, В. В. Иванов. – М. : Недра, 1983. – 216 с.
25. Тарасов, Б. Г. Физический контроль массивов горных пород / Б. Г. Тарасов, В. В. Дырдин, В. В. Иванов, А. И. Фокин. – М. : Недра, 1994. – 240 с.