

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего и профессионального образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель, приемной комиссии  
ректор  
В. М. Колокольников  
2016 г.



**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания по специальной дисциплине**

**направление подготовки: 15.06.01 Машиностроение**

**направленность программы: Горные машины и оборудование**

## **Пояснительная записка**

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине при приеме на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам аспирантуры **15.06.01 Машиностроение.**

### **Порядок проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в письменной форме по билетам. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протоколы приема вступительных испытаний после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

Решение экзаменационной комиссии размещается на официальном сайте и на информационном стенде приемной комиссии **не позднее трех дней** с момента проведения вступительного испытания.

Пересдача вступительных испытаний не допускается. Сданные вступительные испытания действительны в течение календарного года.

Лица, не явившиеся на вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к ним в других группах или индивидуально в период вступительных испытаний.

При несоблюдении порядка проведения вступительных испытаний члены экзаменационной комиссии, проводящие вступительное испытание, вправе удалить поступающего с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении. В случае удаления поступающего с вступительного испытания организация возвращает поступающему принятые документы.

Лица, забравшие документы после завершения приема документов или не получившие на вступительных испытаниях количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний, выбывают из конкурса.

### **Особенности проведения вступительных испытаний для граждан с ограниченными возможностями здоровья**

1. Граждане с ограниченными возможностями здоровья сдают вступительные испытания в порядке, установленном организацией самостоятельно с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности) таких поступающих.

2. При проведении вступительных испытаний обеспечивается соблюдение следующих требований:

вступительные испытания проводятся в отдельной аудитории, количество поступающих в одной аудитории не должно превышать при сдаче вступительного испытания в письменной или в устной форме 6 человек;

допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего количества поступающих с ограниченными возможностями здоровья, а также проведение вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с поступающими, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания;

продолжительность вступительных испытаний по письменному заявлению поступающих, по данному до начала проведения вступительных испытаний, может быть увеличена по решению организации, но не более чем на 1,5 часа.

присутствие ассистента (для инвалидов по слуху - переводчика жестового языка, для слепоглухих - тифлосурдопереводчика), оказывающего поступающим необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором):

поступающим предоставляется в доступной для них форме инструкция по порядку проведения вступительных испытаний;

поступающие с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться необходимыми им техническими средствами;

материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа поступающих в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

3. Дополнительно при проведении вступительных испытаний обеспечивается соблюдение следующих требований в зависимости от категорий поступающих с ограниченными возможностями здоровья:

а) для слепых:

задания для выполнения на вступительном испытании, а также инструкция о порядке проведения вступительных испытаний зачитываются ассистентом; письменные задания надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения вступительных испытаний оформляются увеличенным шрифтом, возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

задания для выполнения, а также инструкция по порядку проведения вступительных испытаний оформляются увеличенным шрифтом;

в) для глухих и слабослышащих обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для слепоглухих предоставляются услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

д) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все вступительные испытания по желанию поступающих могут проводиться в письменной форме;

е) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания надиктовываются ассистенту;

по желанию поступающих все вступительные испытания могут проводиться в устной форме.

4. Условия, указанные в пунктах 2 и 3, предоставляются поступающим на основании заявления о приеме, содержащего сведения о необходимости создания соответствующих специальных условий.

### **Перечень вопросов вступительного испытания**

1. Механические способы разрушения горных пород и углей, их сравнительная характеристика. Механизм разрушения при различных способах воздействия инструмента на разрушаемый объект.

2. Влияние геометрических параметров рабочего инструмента и параметров разрушения на энергосиловые показатели процесса разрушения горных пород.

3. Разрушение горных пород и углей гидравлическим способом.

4. Термические, электрофизические и химические способы разрушения. Состояние и перспективы их развития.

5. Влияние формы, амплитуды и длительности силового импульса на энергоемкость разрушения горных пород.

6. Особенности конструкции и параметры шнековых, барабанных, дисковых и корончатых и комбинированных исполнительных органов комбайнов.

7. Требования, предъявляемые к погрузочным органам комбайнов. Определение и выбор их основных параметров.

8. Обеспечение устойчивости очистных и проходческих комбайнов в процессе работы.

9. Установление основных компоновочных размеров очистных комбайнов и струговых комплексов. Компоновочные схемы проходческих комплексов.

10. Требования, предъявляемые к стругам. Основные направления развития конструкций стругов.

11. Определение погрузочной способности струговых исполнительных органов.
12. Классификация механизированных крепей по способу их взаимодействия с боковыми породами, силовой взаимосвязи между секциями, числу и расположению гидростоек.
13. Современные направления в конструкции механизированных крепей. Расчет скорости крепления очистного забоя.
14. Методика определения теоретической, технической и эксплуатационной производительности комплексов и агрегатов. Анализ основных факторов, влияющих на производительность.
15. Структура средств управляемости агрегатов. Закономерности взаимодействия со средой.
16. Сущность проблемы управляемости очистных комплексов и агрегатов. Основные понятия управляемости.
17. Управление движением комплекса и агрегата в плоскости пласта. Механическая характеристика гидропривода передвижения и влияние ее на положение агрегата или комплекса в плоскости пласта.
18. Особенности конструкции бурильных установок. Расчет их на устойчивость.
19. Проектирование буровых станков с учетом оценки их статических и динамических качеств.
20. Особенности конструкций шарошечных станков отечественных и зарубежных фирм.
21. Понятие о статической устойчивости бурового става в вертикальной скважине. Формы устойчивости бурового става в наклонной скважине.
22. Нагрузки и реактивный крутящий момент, действующий на буровой став в скважине.
23. Методы увеличения области прямолинейной формы устойчивости бурового става. Методика определения числа центраторов буровых ставов станков шпиндельного типа.
24. Расчет бурового става на прочность по максимальным нагрузкам.
25. Классификация способов бурения. Механические и физические способы бурения горных пород.
26. Особенности динамики вращательно - падающих систем станков шарошечного бурения. Продольные и параметрические колебания систем и условие суммарного резонанса.
27. Требования предъявляемые к буровым машинам. Главные параметры и основные механизмы буровых машин.
28. Условия работы и требования, предъявляемые к транспортным установкам.
29. Существующие схемы транспорта на обогатительных фабриках.
30. Существующие схемы подземного транспорта.
31. Существующие схемы транспорта карьеров.
32. Классификация, область применения и основы расчета автомобильного транспорта.

33. Общая классификация и основы теории расчета подземного локомотивного транспорта.
34. Типы, характеристики и основы расчета погрузочных и погрузочно-транспортных машин.
35. Основы расчета канатно-транспортных установок шахт и карьеров.
36. Перспективные направления развития транспортных машин. Характеристики и физико-механические свойства транспортируемых грузов.
37. Особенности расчета карьерного железнодорожного транспорта.
38. Общая классификация и основы теории ленточных конвейеров.
39. Общее устройство и классификация подъемных установок.
40. Принципы расчета и выбора основного оборудования подъемных установок.
41. Кинематика и динамика подъемных систем. Режимы управления подъемными системами, определение ускорений и замедлений.
42. Принципы расчета и выбора привода подъемных установок.
43. Типовые гидроприводы горных машин. Основные направления технического совершенствования гидроприводов горных машин.
44. Требования, предъявляемые к гидроприводам горных машин, и область эффективного использования гидропривода.
45. Силовые, поворотные и моментные гидроцилиндры. Расчет гидроцилиндров.
46. Область применения в горных машинах роторных и поршневых насосов.
47. Эксплуатация гидросистем и пневмосистем горных машин. Смазочные материалы.
48. Классификация, принцип действия, расчет основных параметров гидро- и пневмотранспортных установок.
49. Демпфирование в гидроприводах, схемы демпферов.
50. Особенности конструкции и параметры насосов для систем гидропривода.
51. Способы и средства очистки рабочей жидкости от загрязнения.
52. Классификация, принцип действия и основные параметры объемных гидродвигателей, применяемых в горных машинах.
53. Управление движением комплекса и агрегата в плоскости пласта. Механическая характеристика гидропривода передвижения и влияние ее на положение агрегата или комплекса в плоскости пласта.
54. Основные конструктивные типы и основы теории рабочих процессов гидродинамических приводов.
55. Классификация, основные параметры и общие принципы расчета объемных насосов. Способы регулирования насосов.
56. Формирование потока отказов забойного оборудования.
57. Показатели надежности систем горных машин.
58. Выбор и нормирование показателей надежности.
59. Определение требуемого уровня надежности проектируемых горных машин и оборудования.

60. Средства технической диагностики горных машин и планирование замены элементов, исчерпавших свой ресурс.
61. Влияние нагруженности элементов горных машин на их надежность.
62. Оценка безотказности элементов на основе вероятностной модели.
63. Методы определения показателей надежности горных машин.
64. Методы определения законов распределения случайных величин.
65. Влияние показателей надежности на ремонтпригодность горных машин.
66. Существующие системы технического обслуживания и ремонта горных машин и пути их совершенствования.
67. Методы замены элементов горных машин в зависимости от их технического состояния. Расчет годового количества ремонтов.
68. Горные машины как иерархические системы.
69. Расчет годового объема ремонтных работ.
70. Методы восстановления изношенных деталей.
71. Определение необходимого количества запасных частей на межремонтный период горной техники.
72. Организация системы технического обслуживания и ремонта горношахтного оборудования заводами изготовителями. Ремонтные средства горных предприятий.
73. Виды повреждений различных конструктивных типов рабочего инструмента горных машин и способы повышения работоспособности инструмента.
74. Трудоемкость основных и вспомогательных работ в очистных подготовительных забоях. Номенклатура вспомогательных ручных работ при обслуживании горных машин.
75. Эксплуатация гидросистем и пневмосистем горных машин. Смазочные материалы.
76. Средства малой механизации для выполнения монтажно-демонтажных работ, работ по эксплуатации и ремонту горных машин и комплексов.
77. Особенности конструкции пневматических и гидравлических перфораторов. Влияние формы, амплитуды и длительности силового импульса на энергоемкость разрушения горных пород.
78. Техника безопасности при использовании средств малой механизации.
79. Методы моделирования рабочих процессов горных машин. Классификация моделей.
80. Основы физического моделирования и теория подобия
81. Способы измерения и применяемая аппаратура для исследования рабочих процессов горных машин
82. Математическое описание закономерностей внешних и внутренних рабочих процессов в горных машинах
83. Методы анализа закономерностей внешних и внутренних рабочих процессов в горных машинах

84. Методы адаптации математических моделей описывающих внешние и внутренние рабочие процессы в горных машинах к реальным условиям промышленного производства

85. Оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования и их элементов.

### **Критерии оценки знаний поступающего в аспирантуру**

Оценка ответов поступающего в аспирантуру производится по пятибалльной шкале. Оценка выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Таблица

Критерии оценки знаний претендентов

| Оценка              | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | 1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.<br>2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала.<br>3. Доказательства проведены на основе математических и логических выкладок.<br>4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.<br>5. Сформированы навыки исследовательской деятельности. |
| Хорошо              | 1. Раскрыто основное содержание материала в объёме программы вступительного экзамена в аспирантуру.<br>2. В основном правильно даны определения, понятия.<br>4. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.<br>5. Практические навыки нетвёрдые.                             |
| Удовлетворительно   | 1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно.<br>2. Демонстрируются поверхностные знания.<br>3. Имеются затруднения с выводами.<br>4. Определения и понятия даны не чётко.<br>5. Практические навыки слабые.                                                                                                                                         |
| Неудовлетворительно | 1. Основное содержание учебного материала не раскрыто.<br>2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии.<br>3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.<br>4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.                                                                                                                                                                      |

**Порядок учета индивидуальных достижений, поступающих на обучение в аспирантуру**

На обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре зачисляются лица, имеющие более высокое количество набранных баллов на вступительных испытаниях. При равном количестве набранных баллов зачисляются лица, имеющие более высокий балл по специальной дисциплине. При равном количестве набранных баллов по всем вступительным испытаниям зачисляются лица, имеющие индивидуальные достижения:

| Индивидуальное достижение                                                                                                                                                           | Количество баллов                                                                         | Документы, подтверждающие индивидуальное достижение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Наличие статей из перечня рецензируемых научных изданий Министерства образования и науки                                                                                            | 0,5 за каждую научную статью                                                              | Авторская копия статьи с выходными данными журнала  |
| Наличие статей, проиндексированных в наукометрических системах по тематике направления 15.06.01:MathSciNet. zbMATH. Springer (согласно письму Минобр науки № 13-6516 от 01.12.2015) | 0,7 за каждую научную статью                                                              | Авторская копия статьи с выходными данными журнала  |
| Наличие статей, проиндексированных в наукометрических системах Scopus и Web of Science                                                                                              | 1 за каждую научную статью                                                                | Авторская копия статьи с выходными данными журнала  |
| Участие во Всероссийской студенческой олимпиаде (ВСО) (согласно письму МОиН РФ №АК-289/05 от 11.02.2016                                                                             | Победа в ВСО (1 место) приравнивается к максимальному результату вступительного испытания | Оригинал диплома победителя ВСО                     |

### Основная литература для подготовки к вступительному испытанию

1. Тургель Д.К. Горные машины и оборудование подземных разработок: Уч. пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 302 с.
2. Кузьменко В.И. Горные транспортные машины (теория и расчеты): Учеб. пособие. – Ал-чевск: ДГМИ, 2001.– 232 с.
3. Теория карьерного автотранспорта. Екатеринбург. 2002. В.П. Смирнов, Ю.И. Лель.
4. Каркашадзе Г.Г. Механическое разрушение горных пород: Учебное пособие – М.: Изд. МГГУ, 2004. – 222 с.
5. Глухарев Ю.Д., Замышляев В.Ф., Техническое обслуживание и ремонт горного оборудования. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 243с.
6. Зайков В.И. Эксплуатация горных машин и оборудования М.: Издательство МГТУ, 2001. - 214с.

7. 2. Стационарные машины: учебник /А.П. Гришко, ред. сов.: Л.А. Пучков (пред.) и др. – М.: Горная книга, 2007-(Высшее горное образование).
8. 3. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. Учебник – 5-е изд. перераб. и доп. – 2003. – 606 с.

### **Дополнительная литература**

1. Машины и оборудование для угольных шахт: Справочник /Под ред. В.Н.Хорина.- 4-е изд.,перераб. и доп.- М.: Недра, 1984.- 383 с.
2. Машины и оборудование для шахт рудников: Спр-к / С.Х. Клорикьян и др. – 7-е изд. – М.: МГГУ, 2002.
3. Основные положения по проектированию подземного транспорта для новых и действующих угольных шахт.- М.: ИГД им. А.А. Скочинского, 1986. - 356 с.
4. Расчет и конструирование горных транспортных машин и комплексов. /Под ред. И.Г. Штокмана.- М.: Недра, 1975.- 464 с.
5. Комплексное исследование действия взрыва в горных породах. - М.: Недра, 1978. – 253 с.
6. Миндели Э.О. Разрушение горных пород. – М.: Недра, 1975. – 600 с.
7. Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород. – М.: Недра, 1984. – 359 с.

### **Программное обеспечение и Интернет – ресурсы**

1. Каркашадзе Г.Г. Механическое разрушение горных пород: Учебное пособие. - М.: Изд. «Горная книга», 2004. - 222 стр. URL:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3284](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3284)
2. Зайков В.И., Берлявский Г.П. Эксплуатация горных машин и оборудования. - М.: Изд. «Горная книга», 2008. - 257 стр. URL:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3444](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3444)
3. Гудилин Н.С. Гидравлика и гидропривод. - М.: Изд. «Горная книга», 2007. - 520 стр. URL:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3442](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3442)
4. Балабышко А.М., Ружицкий В.П., Первов К.М. Гидропривод механизированных крепей. - М.: Изд. «Горная книга», 2002. - 138 стр. URL:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3443](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3443)
5. Гойдо М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. - М.: Изд. «Машиностроение», 2009. - 304 стр. URL:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=729](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=729)
6. Чмиль В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет. – СПб.: Изд. «Лань», 2011. - 320 стр. URL:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=696](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=696)

7. Васильев К. А., Николаев А. К., Сазонов К. Г. Транспортные машины и оборудование шахт и рудников. – СПб.: Изд. «Лань», 2012. - 544 стр. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2770](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2770)
8. Российская Государственная библиотека URL: <http://www.rsl.ru/>.
9. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
10. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
- 11 Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL: <http://www.public.ru/>.
12. Lib.students.ru - Студенческая библиотека lib.students.ru URL: <http://www.lib.students.ru>.
13. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета  
URL: <http://www.lib.pu.ru/>.
14. Научная электронная библиотека <http://www.eLIBRARY.ru/>

*Программу вступительных испытаний разработал  
Заведующий кафедрой горных машин и  
транспортно-технологических комплексов,  
д-р техн. наук, профессор  
Утверждено  
Ученым советом института  
«24» февраля 2016г.*

*А.Д. Кольга*