

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

_____ А.А. Волков

« ____ » _____ 2016 г.

**ПРОГРАММА
кандидатского экзамена
по научной специальности**

**Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная
аэрогазодинамика и горная теплофизика**

25.00.20 _____
Шифр *Название специальности*

08.06.01 _____
Код *Направление подготовки*

Механика грунтов и геотехника

Наименование основной профессиональной образовательной программы
Программа одобрена на заседании методической комиссии _____

Протокол № 5 от 12 мая 2016 г.

Председатель экзаменационной
комиссии

Тер-Мартиросян З.Г.

_____ *Фамилия И.О.*

Председатель методической
комиссии

Бестужева А.С.

_____ *Фамилия И.О.*

Разработчик программы:

Проф., д.т.н.

Зерцалов М.Г.

_____ *Должность*

_____ *Фамилия И.О.*

_____ *Должность*

_____ *Фамилия И.О.*

_____ *Должность*

_____ *Фамилия И.О.*

_____ *Должность*

_____ *Фамилия И.О.*

Москва 2016

Оглавление

Введение.....	3
РАЗДЕЛ 1. ГЕОМЕХАНИКА	3
Перечень вопросов к кандидатскому экзамену, осваиваемых на специальной дисциплине в рамках программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре	4
Литература	6

Введение

Настоящая программа разработана для сдачи кандидатских экзаменов по направлению подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее - направление подготовки) **08.06.01 «Техника и технологии строительства»**.

Программа соответствует научной специальности, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации (далее соответственно - специальность) **25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»**.

Программа разработана на основе примерной программы (программы – минимума) кандидатского экзамена по специальности **25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»** экспертного совета Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России, а также сотрудниками НИУ МГСУ.

Кандидатский экзамен является формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Кандидатский экзамен должен соответствовать теме диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа ориентирована на выявление профессионального уровня соискателей специальности **25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»** по технической отрасли наук, степени их готовности к научной работе, широты диапазона аналитического и ассоциативного мышления.

Программа соответствует содержанию специальной дисциплины **«Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика»**, реализуемой НИУ МГСУ по направлению **08.06.01 «Техника и технологии строительства» (профиль «Механика грунтов и геотехника»)**.

Данная программа охватывает следующие основные разделы:

Раздел 1. Геомеханика

РАЗДЕЛ 1. ГЕОМЕХАНИКА

Основные представления о геомеханике как науке о механических явлениях и процессах в земной коре, вызываемых воздействием горных работ, и ее объекте – массиве горных пород, являющемся частью земной коры.

Понятие о массивах горных пород, их физических состояниях и важнейших физико-механических свойствах, а также о причинах различия свойств массива и образцов горных пород. Масштабный эффект и масштабные уровни. Классификация массивов по прочности, слоистости, трещиноватости и склонности к разрушению.

Деформируемость, прочность и разрушение горных пород и массивов. Механические модели пород: упругие, жесткопластические, упругопластические, реологические. Теории прочности и критерии разрушения пород. Полные диаграммы

прочности. Деформационные, прочностные и реологические характеристики горных пород, их физический смысл и размерность. Методы и средства испытаний пород в лабораторных и натуральных условиях.

Начальные гравитационные и тектонические поля напряжений в массивах горных пород. Методы и средства исследований напряженно-деформированного состояния массива горных пород.

Особенности деформирования и разрушения горных пород и массивов в условиях трехмерного напряженно-деформированного состояния, включая область запредельного деформирования.

Устойчивость горных выработок и подземных сооружений. Взаимодействие массива горных пород с инженерными конструкциями подземных сооружений. Основные положения механики подземных сооружений. Оценка устойчивости породных откосов. Основные факторы, определяющие их устойчивость. Понятие о сейсмических волнах, их параметры и воздействие сейсмических сигналов на строящиеся и эксплуатируемые подземные сооружения.

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену, осваиваемых на специальной дисциплине в рамках программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

1. Что является предметом изучения геомеханики как одного из разделов науки о земле.
2. Как различают породы по минералогическому составу? Назовите важнейшие группы породообразующих минералов и типы горных пород по характеру механических связей между минеральными частицами.
3. Для чего необходимы классификации горных пород? Дайте определение геологическому и геомеханическому (инженерному) видам классификаций.
4. Как классифицируются горные породы по происхождению, строению, взаимному расположению?
5. Какие характеристики относятся к физическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.
6. Какие характеристики относятся к механическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.
7. Назовите примеры геомеханических классификаций горных пород.
8. Классификация горных пород по М.М. Протоdjяконову.
9. Что такое тензор напряжений? Раскройте это понятие.
10. Чем отличаются процессы гидростатического и девиаторного сжатия.
11. Что такое «реологические свойства» горных пород (примеры), «кривая ползучести»? Приведите примеры реологических моделей горных пород.
12. Дайте определение и раскройте смысл понятий проницаемости и фильтрации.
13. Опишите испытания образцов на одноосное, двухосное и трёхосное сжатие. Как влияют форма и размер образца на результаты испытаний?

14. Опишите испытания грунтов на растяжение-сжатие.
15. Диаграммы деформирования горных пород, пиковая и остаточная прочность.
16. Запредельное деформирование горных пород.
17. Феномонологические и структурные модели деформирования горных пород.
18. Как влияют на деформирование горных пород вид напряженного состояния, скорость нагружения, температура, поровое давление.
19. Опишите испытания грунтов на сдвиг.
20. Что постулирует теория наибольших нормальных напряжений? Объясните недостаток данной теории.
21. Что постулирует теория наибольшей упругой деформации?
22. Что постулирует теория наибольших касательных напряжений? Суть модификации Кулона.
23. На чём основан эмпирический критерий разрушения горных пород Хоека?
24. Раскройте суть понятия скального массива и массива горных пород. Приведите факторы, оказывающие основное влияние на поведение массива при взаимодействии с сооружением.
25. Что такое неоднородность, анизотропия (основные понятия, классификации)?
26. Масштабный эффект в скальном массиве. Поясните на примере кривой масштабного эффекта.
27. Механические модели горных пород, используемые в геомеханике.
28. Назначение инженерно-геологической модели.
29. Принципы построения геомеханической модели.
30. Факторы, определяющие построение расчётной схемы.
31. Как подразделяются методы определения деформационных свойств скального массива в полевых условиях?
32. Расскажите о методах статического определения показателей деформируемости скальных массивов в полевых условиях.
33. Расскажите о методах определения прочностных характеристик скальных массивов (суть методов, принципиальные схемы, основные закономерности).
34. Сущность определения деформационных характеристик скального массива динамическим методом. Корреляция между «статическими» и «динамическими» характеристиками.
35. В чём заключается определение природного напряженного состояния при использовании гипотезы Гейма?
36. Факторы, влияющие на формирование природного напряжённого состояния.
37. Как учитывается природное напряжённое состояние в отечественной практике?
38. Понятия «первичной» и «вторичной» фильтраций. Основные факторы влияния.
39. Методы исследования водопроницаемости скальных массивов, доступных для гидравлических исследований (суть методов, принципиальные схемы, основные закономерности).
40. Горное давление, Определение горного давления. Модель Протодяконова.
41. Методы строительной механики при расчёте подземных сооружений.
42. Механика сплошной среды при исследовании подземных сооружений\й.
43. Механика подземных сооружений. Основные положения и задачи, которые решаются с ее помощью в исследованиях геомеханики.

44. Решение задачи о совместной работе подземного сооружения и породного массива.
45. Устойчивость выработки кругового очертания в упругой среде.
46. Устойчивость выработки кругового очертания в упруго-пластической среде.
47. Устойчивость выработки кругового очертания в упруго-хрупкой среде.
48. Устойчивость выработок в трещиноватом скальном массиве.
49. Метод конечных элементов при исследовании работы подземных сооружений.
50. Основные принципы крепления выработок.
51. Стабилизация перемещений точек контура выработки с помощью подкрепляющих конструкций.
52. Стабилизация перемещений точек контура выработки с помощью анкерных креплений.
53. Выбор типа обделки с использованием диаграммы равновесных состояний массива и диаграммы сопротивления крепи.
54. Сейсмические воздействия на породный массив.
55. Основные положения расчета НДС породных массивов при сейсмических воздействиях.

Литература

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
Основная литература:				
НТБ МГСУ				
1	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Механика грунтов [Текст]: учеб. для вузов/Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров; рец. А.К. Бугров, А.И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 264 с.	100	25
Дополнительная литература:				
1	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Механика грунтов. Краткий курс [Текст]: учебник для строит. спец. вузов/Н.А. Цытович; [рец: И.И. Черкасов]. - Изд 6-е. - Москва: ЛИБРОКОМ, 2011. - 272 с учеб. для вузов	107	25

2	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Механика грунтов, основания и фундаменты [Текст]: учеб. пособие для вузов/под ред. С.Б. Ухова; [С.Б. Ухов и др.]. - Изд. 5-е, стер. - М.:Высшая школа, 2010. - 566 с	100	25
3	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Механика грунтов [Текст]: монография/З.Г. Тер-Мартirosян. - М.:МГСУ:Изд-во АСВ, 2009. - 551 с. монография	300	25
4	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Текст]: учебник/Б.И.Далматов. - Изд. 3-е, стер. - СПб, Москва, Краснодар: Лань, 2012. - 415 с. Учеб. пособие.	300	25
5	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Механика грунтов (введение в механику скальных грунтов). <i>Зерцалов М.Г.</i> , Москва, Из-во АСВ, 2006	20	25
6	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Геомеханика т.1. <i>Баклацов И.В.</i> , Москва, Из-во МГГУ , 2004.	1	25
7	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Геомеханика т.2. <i>Баклацов И.В.</i> , Москва, Из-во МГГУ , 2004.	1	25
8	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Механические процессы в породных массивах. <i>Баклашов И.В., Картозия Б.А.</i> , М. Недра, 1986	2	25
9	Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэродинамика и горная теплофизика	Механика горных пород. <i>Гудман Р.</i> , М. Стройиздат, 1987.	2	25

