Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Горный ИНСТИТУТ КОЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА

РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Аспирантура

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, академик

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.Н. Мельников

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 г.

Протокол Ученого совета

№\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине по выбору аспиранта ОД.А.04

«Геомеханические процессы»

для подготовки аспирантов по специальности

25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика

и горная теплофизика»

Апатиты

2013

**1. Область применения программы**

Дисциплина «Геомеханические процессы» знакомит аспирантов и соискателей с системой знаний о закономерностях развития геомеханических процессов в массивах горных пород. Эти знания могут быть использованы специалистами в их деятельности в различных научных, народнохозяйственных и учебных организациях для управления геомеханическими процессами при различных технологиях ведения горных работ и, в конечном итоге, для решения практических задач обеспечения безопасности горных работ, их интенсификации и повышения эффективности.

Рабочая программа по дисциплине по выбору «Геомеханические процессы» является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности: 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (ООП)**

Дисциплина по выбору «Геомеханические процессы» входит в раздел дисциплин «Геомеханика».

**3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины**

Программа рассчитана на преимущественно самостоятельное изучение дисциплины аспирантом и соискателем. Количество времени на изучение дисциплины в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантуры) согласно Приказу Минобрнауки РФ № 1365 от 16 марта 2011 г. складывается за счет времени, отведенного на изучение обязательной дисциплины отрасли науки и научной специальности ОД.А.03, факультативных дисциплин ФД.А.00, а также практики П.А.00.

Максимальная учебная нагрузка аспиранта - 180 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки аспиранта - 6 часов; самостоятельной работы аспиранта - 174 часа.

**4. Структура и содержание дисциплины**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1

Объем учебной работы по дисциплине

|  |  |
| --- | --- |
| Виды занятий | Курс |
| 1 |
| Лекционные, ч. | 6 |
| Практические, ч. | - |
| Самостоятельная работа, ч | 174 |
| Всего часов по дисциплине (180) | 180 |

**Содержание предмета**

Дисциплина «Геомеханические процессы» охватывает основополагающий раздел специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» и включает классификацию и управление геомеханическими процессами. Программа составлена с учетом современных тенденций развития научных знаний в области геомеханики и одобрена Ученым советом института.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | | Наименование и содержание раздела | Кол-во часов | |
| Лекц. | Самост.  работа |
| 1. | | **Введение**. Содержание курса и его связь со смежными дисциплинами. Классификация геомеханических процессов. Взаимосвязь геомеханических процессов в массивах пород с методами ведения горных работ и естественным геомеханическим состоянием массива. Анализ современных подходов к вопросам управления геомеханическими процессами в массивах пород и перспективные направления их решения с целью повышения эффективности и безопасности подземных горных работ и сокращения вредных воздействий на окружающую среду.  Факторы, определяющие формы проявления геомеханических процессов. Состав, строение и физические свойства горных пород. Структурные особенности массивов горных пород. Естественное напряженное состояние массивов пород. | 2 | 54 |
|  | | **Управление геомеханическими процессами при проведении капитальных выработок и строительстве подземных сооружений.** Особенности проявлений геомеханических процессов в капитальных и подготовительных выработках. Закономерности формирования напряженно-деформированного состояния приконтурного массива выработок при различных полях естественных напряжений массива пород, режимах деформирования и разрушения пород. Особенности напряженно-деформированного состояния массива пород в окрестности выработок камерной формы, призабойных областей и в местах сопряжений выработок. Напряженно-деформированное состояние массива пород вокруг систем выработок. Методы управления геомеханическими процессами при проведении капитальных выработок и строительстве подземных сооружений: снижение действующих напряжений в массиве, целенаправленное изменение деформационной способности и прочностных характеристик приконтурной части массива. |  |  |
| 2. | | **Управление геомеханическими процессами при системах с естественным поддержанием выработанного пространства.** Определение размеров допустимых обнажений кровли очистных пространств. Допредельный режим деформирования кровли очистных пространств. Запредельный режим деформирования пород кровли. Деформирование и разрушение целиков. Запредельное деформирование целиков. Методы расчёта устойчивых параметров целиков. Особенности нагружения и разрушения целиков на наклонных залежах. Несущая способность целиков при их склонности к неупругому деформированию. Учёт динамических воздействий взрывных работ при определении оптимальных параметров очистных выработок и целиков. | 2 | 60 |
|  | | **Управление геомеханическими процессами при системах с закладкой выработанного пространства.** Типы, виды и назначение закладки. Особенности развития геомеханических процессов при закладке камер сухой или гидравлической закладкой. Особенности развития геомеханических процессов при закладке камер твердеющей закладкой. Нормативная прочность закладочного материала. Создание искусственных массивов из твердеющих смесей. Влияние взрывных работ на искусственный массив. Правила безопасного ведения работ при системах разработки с закладкой. |  |  |
|  | | **Управление геомеханическими процессами при системах с магазинированием руды и креплением очистного пространства.** Особенности развития геомеханических процессов при системах с магазинированием. Особенности развития геомеханических процессов при системах с креплением выработанного пространства. Правила безопасного ведения работ при системах разработки с магазинированием и креплением. |  |  |
|  | | **Управление геомеханическими процессами при системах с обрушением руды и вмещающих пород.** Факторы, определяющие характер сдвижения и обрушения пород. Закономерности сдвижения и обрушения горных пород. Параметры обрушения пород. Взаимосвязь обрушения пород с опорным давлением. Снижение опорного давления и предотвращение его вредного воздействия. Расчёт толщины предохранительной подушки для защиты выработок от воздушного удара. Предрасчёт объёмов обрушения пород. Правила безопасного ведения работ при системах разработки с обрушением. |  |  |
| 3. | | **Управление геомеханическими процессами при подработке водных объектов.** Классификация подрабатываемых водных объектов. Системы разработки месторождений полезных ископаемых, применяемые при подработке водных объектов. Обобщённые схемы подработки истинных, переходных и специфических водных объектов. Категории опасности рудников по прорывам воды и грунта в очистные. Мероприятия по предотвращению прорывов воды в горные выработки при подработке водных объектов. Нагрузки и деформации, вызванные депрессионным уплотнением массива пород. Меры защиты горных выработок от депрессионных деформаций массива. Правила безопасного ведения работ при угрозах прорывов воды, рассолов и газов в горные выработки. | 2 | 60 |
|  | | **Управление геомеханическими процессами при комбинированной разработке месторождений полезных ископаемых.** Классификация схем комбинированной разработки рудных месторождений. Особенности геомеханических задач при комбинированной разработке месторождений. Предпочтительные направления развития фронтов очистных работ в карьере и руднике. Особенности напряжённо-деформированного состояния промежуточной толщи и опорных целиков в зоне влияния карьера. Определение зон влияния открытых и подземных выработок при комбинированной разработке месторождений. Погашение подземных пустот в бортах и под дном карьера. Организация контроля безопасного ведения горных работ. |  |  |
|  | | **Управление геомеханическими процессами в условиях динамических проявлений горного давления.** Классификации динамических и газодинамических проявлений горного давления. Условия возникновения динамических проявлений горного давления и представления об их механизме. Прогноз и регистрация динамических проявлений горного давления. Способы предупреждения горных ударов и внезапных выбросов пород и газа. Принципы ведения горных работ в условиях возможного проявления горных ударов и внезапных выбросов. Вскрытие пластов и залежей, выбор системы разработки, выемка целиков, опасных по горным ударам и выбросам, защита людей от горных ударов и внезапных выбросов. |  |  |
|  | | **Управление геомеханическими процессами с целью снижения вредного влияния горных работ на объекты и сооружения.** Основные принципы выбора мер охраны. Профилактические меры охраны. Горнотехнические меры охраны. Методы ведения горных работ при подработке сооружений. Ведение горных работ при отработке свит пластов (жил). Предохранительные целики. |  |  |
|  | **Всего 180 ч** | | 6 | 174 |

**5. Форма контроля знаний и их содержание**

Таблица 3

Форма контроля знаний и их содержание

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование и содержание формы контроля | Срок выполнения |
| Зачет | В соответствии с индивидуальным планом. |

**Литература**

1. Баклашов И.В. Геомеханика. Том 1. Основы геомеханики. М. Изд-во Московского государственного горного университета, 2004. – 208 с.
2. Баклашов И.В., Картозия Б.А., Шашенко А.Н., Борисов В.Н. Геомеханика. Том 2. Геомеханические процессы. М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2004. – 249 с.
3. Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механические процессы в породных массивах: Учебник для вузов. М.: Недра. 1986. – 372 с.
4. Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. М.: Высшая школа, 2006. – 503 с.
5. Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород. Л.: Недра, 1989. – 488 с.
6. Галаев Н.З. Управление состоянием массива горных пород при подземной разработке рудных месторождений: Учеб. для вузов. – М.: Недра, 1990. – 176 с.
7. Проскуряков Н.М. Управление состоянием массива горных пород: Учеб. для вузов. – М.: Недра, 1991. – 368 с.
8. Казикаев Д.М. Геомеханика подземной разработки руд. Учеб. для вузов. – М: Изд. МГГУ, 2005. – 542 с.
9. Казикаев Д.М. Геомеханические процессы при совместной и повторной разработке руд. – М.: Недра, 1981.
10. Казикаев Д.М., Осипенко Ю.С. Разработка рудных месторождений под водными объектами. – М.: Недра, 1989.
11. Петухов И.М., Егоров П.В., Винокур Б.Ш. Предотвращение горных ударов на рудниках. – М.: Недра, 1984. – 230 с.
12. Инструкция по креплению горных выработок на рудниках ОАО «Апатит». Апатиты-Кировск, Изд. КНЦ РАН, 2003. – 73 с.
13. Указания по безопасному ведению горных работ на месторождениях, склонных и опасных по горным ударам (Хибинские апатито - нефелиновые месторождения, ОАО «Апатит»). Апатиты, Изд. КНЦ РАН, 2002. – 97 с.
14. Указания по управлению обрушением покрывающих пород, охране сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок на рудниках ОАО «Апатит». Апатиты-Кировск, Изд. КНЦ РАН, 2000. – 46 с.