

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



Утверждаю  
Директор ИПКОН РАН,  
проф., д. т. н.  
В.Н. Захаров

11 марта 2015 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геомеханическое обоснование технологии разработки  
месторождений полезных ископаемых

Отрасль науки: 25.00.00 – Науки о земле

Специальность: 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород,  
рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Наименование степени/квалификации – кандидат технических наук

МОСКВА 2015

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена на основе федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования, утвержденных 16 марта 2011 года (приказ Минобрнауки РФ №1365), паспорта и программы кандидатского экзамена по научной специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Программу составили:

Д-р техн. наук, проф. Иофис М.А.

Канд. техн. наук, Гришин А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на Ученом совете ИПКОН РАН  
11.03.2015 г. (Протокол №4/15)

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Геомеханическое обоснование технологии разработки месторождений полезных ископаемых» являются:

– изучение геомеханического обеспечения технологий разработки месторождений полезных ископаемых;

– изучение методов оценки, прогноза, контроля и управления геомеханическими процессами при различных технологиях разработки месторождений полезных ископаемых;

– ознакомление с особенностями технологий освоения месторождений полезных ископаемых различными методами.

Для достижения поставленных целей в дисциплине «Геомеханическое обоснование технологии разработки месторождений полезных ископаемых» решаются задачи по изучению:

- классификации геомеханических процессов при различных технологиях разработки месторождений полезных ископаемых;
- факторов, влияющих на процесс сдвижения горных пород;
- методов прогноза деформационных процессов при разработке месторождений полезных ископаемых;
- методы управления деформационными процессами, связанные с изменением схемы вскрытия, системы разработки и режима горных работ;
- организации геомеханического мониторинга по контролю за состоянием массива и происходящими в нем деформационными процессами.

**Аспирант должен обладать следующими профессиональными компетенциями:**

готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов;

способностью анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты;

готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;

владеть навыками организации научно-исследовательских работ;

готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных

ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;

способностью разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ;

готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

способностью анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования;

способностью организовывать деятельность научных и производственных подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций;

**Аспирант должен обладать следующими личностными компетенциями:**

способностью к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбору путей их достижения;

способностью к поиску правильных научных, технических и организационно-управленческих решений и нести за них ответственность;

стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

умением критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;

критическим осмыслением накопленного опыта, готовностью изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности;

способностью анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые проблемы, самостоятельно формировать и отстаивать собственные мировоззренческие позиции;

пониманием и способностью анализировать экономические проблемы и процессы, быть активным субъектом экономической деятельности;

готовностью к социальному взаимодействию в различных сферах общественной жизни, к сотрудничеству и толерантности.

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)*				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		лекции	практ. работа	подг. к зачету	самост. работа	
1. <b>Введение</b> Классификации геомеханических процессов при различных технологиях разработки месторождений. Факторы, влияющие на процесс сдвижения горных пород.	2	1		-	4	УО
2. <b>Оценка состояния массива горных пород</b> Проявление геомеханических процессов в горных выработках. Особенности деформирования горных пород при различных технологиях разработки месторождений.	2	1		-	4	УО
3. <b>Прогноз деформационных процессов при разработке месторождений полезных ископаемых</b> Параметры процесса сдвижения массива горных пород. Расчет деформаций горных пород и земной поверхности.	2	2	4	-	12	УО, Пр.пр
4. <b>Методы управления деформационными процессами.</b> Управление состоянием массива горных пород. Управление горным давлением при освоении месторождений полезных ископаемых.	2	2	4	-	12	УО, Пр.пр
5. <b>Геомеханический мониторинг при разработке месторождений полезных ископаемых</b> Организация геомониторинга при разработке месторождений полезных ископаемых.	2	2		-	12	УО
<b>Зачет</b> по вопросам лекционного курса					12	Комб.опр.
<b>Итого:</b>		8	8		56	

УО – устный опрос

Комб.опр – комбинированный опрос

Пр.пр.- практическая проверка

### Перечень тем практических работ (8 ч)

1. Расчет деформаций массива горных пород при заданной технологии освоения месторождения (2 часа)
2. Расчет параметров устойчивости карьерных откосов (2 часа)
3. Составление проекта геомеханического мониторинга при разработке месторождения полезных ископаемых. (4 часа)

### 3. Образовательные технологии

В ходе проведения аудиторных занятий предусматривается

- использование объяснительно-иллюстративного, проблемного и модельного подходов, решение ситуационных задач;
- применение электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации механизмов процессов, приемов работы, работы установок.
- использование электронных учебников по отдельным темам занятий;
- активные и интерактивные формы обучения и диагностики текущего состояния обучения: комбинированный вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, творческие задания, и т.д.

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Порядок выполнения и контроля	Кол-во часов сам. работы	Учебно - методическое обеспечение
1	Введение	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	2	[1-7]
2	Оценка состояния массива горных пород	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	3	[1-7]
		Подготовка к лабораторным занятиям	Практическая работа №1 Оформление конспекта, Пр.пр.	4	[22]
3	Прогноз деформационных процессов при разработке месторождений полезных ископаемых.	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	2	[1,4,20,21]
		Подготовка к лабораторным занятиям	Лабораторная работа №2 Оформление конспекта, Пр.пр.	4	[22]
4	Методы управления деформационными процессами.	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	2	[1-3,5,8,10-20]
		Подготовка к лабораторным занятиям	Лабораторные работы №3и №4. Оформление конспекта, Пр.пр.	6	[22]
5	Геомеханический мониторинг при разработке месторождений полезных ископаемых	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	5	[1,4]
	Зачет	Подготовка к зачету	Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой. Комб. опр.	12	[1-9]

#### 4. Вопросы к зачету:

1. Классификация геомеханических процессов при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.
2. Классификация геомеханических процессов при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.
3. Классификация геомеханических процессов при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.
4. Условия и факторы, определяющие деформационное поведение массива горных пород при открытой разработке месторождений.
5. Условия и факторы, определяющие деформационное поведение массива горных пород при подземной разработке месторождений.
6. Условия и факторы, определяющие деформационное поведение массива горных пород при комбинированной разработке месторождений.
7. Виды деформаций карьерных откосов и отвалов.
8. Расчет параметров устойчивых уступов и бортов карьеров.
9. Механизм деформации и разрушения карьерных откосов
10. Классификация методов расчета устойчивости карьерных откосов.
11. Расчет устойчивости карьерных откосов.
12. Наблюдения за деформациями карьерных откосов.
13. Управление состоянием карьерных откосов.
14. Классификация способов укрепления горных пород и условия их применения.
15. Методы оценки эффективности противодеформационных мероприятий
16. Область и зоны сдвижения горных пород над и под очистными выработками.
17. Параметры процесса сдвижения горных пород и земной поверхности.
18. Наблюдения за сдвижением горных пород и земной поверхности.
19. Расчет величин сдвижений и деформаций горных пород и земной поверхности.
20. Характер проявления геомеханических процессов в горных выработках.
21. Основные методы определения размеров устойчивых целиков и обнажений пород в очистных выработках.
22. Организация геомеханического мониторинга по контролю за состоянием массива и происходящими в нем деформационными процессами.
23. Динамические и газодинамические явления в массивах пород под влиянием горных работ.
24. Управление напряженным и газодинамическим состоянием массива.
25. Инструктивные и нормативные документы, регламентирующие наблюдения за геомеханическими процессами, охрану зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература**

1. Певзнер М. Е., Иофис М. А., Попов В. Н. Геомеханика: Учебник для вузов. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2005.
2. Викторов С.Д., Иофис М.А., Гончаров С.А. Сдвигение и разрушение горных пород. – М.: Наука, 2005. 277 с.
3. Маркшейдерия: Учебник для вузов / Под ред. Певзнера М.Е., Попова В.Н., - М.: Изд. МГТУ, 2003. – 419 с.
4. Иофис М.А., Гришин А.В., Есина Е.Н. Сдвигение горных пород и земной поверхности при разработке месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / М.А. Иофис, А.В. Гришин, Е.Н. Есина. – М.: РУДН, 2011. – 103 с.

### **б) Дополнительная литература**

5. Орлов Г.В., Иофис М.А. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки. М., МГИ, 1990, 116 с
6. Каплунов Д.Р., Калмыков В.Н., Рьльникова М.В. Комбинированная технология. М.: Изд. дом «Руда и металлы», 2003.
7. Рьльникова М.В., Зотеев О.В. Геомеханика: Учебное пособие для студентов вузов. - М.: Руда и Металлы, 2003 - 240 с.
8. Авершин С.Г. Сдвигение горных пород при подземных разработках. – М.: Углетехиздат, 1947, 244 с.
9. Иофис М.А. Научные основы управления деформациями и дегазационными процессами при разработке полезных ископаемых. – М.: ИПКОН РАН, 1984.
10. Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород. Л., «Недра», 1977. 503 с.
11. Иофис М.А., Шмелев А.И. Инженерная геомеханика при подземных разработках. – М.: Недра, 1985. – 248 с.
12. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных работ на угольных месторождениях. – СПб., 1998. – 291 с.
13. Макаров А.Б. Практическая геомеханика. Пособие для горных инженеров. – М.: Издательство «Горная книга», 2006. – 391 с.
14. Сборник нормативных материалов по маркшейдерскому и геологическому обеспечению горных работ в угольной отрасли России. – М.: ИПКОН РАН, 1998. – 783 с.

**в) Программное обеспечение и Интернет – ресурсы**

1. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.
2. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

1. Лабораторное оборудование и установки.
2. Комплект мультимедийного оборудования.