

Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем комплексного освоения недр
Российской академии наук


* УТВЕРЖДАЮ
Директор, проф., д.т.н.
(В.Н. Захаров)
20 апреля 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Актуальные проблемы геомеханического обеспечения освоения недр

Направление подготовки
21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

Направленность подготовки
Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика
и горная теплофизика

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная, заочная

Вид промежуточного контроля: _____ зачет _____

Москва 2016

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, учебного плана ИПКОН РАН по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых направленности «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Автор(ы): проф., д.т.н. Викторов С.Д., проф., д.т.н. Иофис М.А.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на Ученом совете протокол №1/16 от 20.04.2016

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цели освоения дисциплины:

Получение знаний о геомеханических процессах протикающих в массиве горных пород в зависимости при комплексном освоении недр Земли; ознакомление с методами оценки, прогноза, контроля и управления геомеханическими процессами в зонах влияния горных работ.

Задачи освоения дисциплины состоят в изучении:

- закономерностей геомеханических процессов от основных влияющих факторов;
- методов управления геомеханическими процессами при освоении недр;
- методик проведения прогноза и контроля за развитием деформационных процессов в массиве горных пород и на земной поверхности.

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих **универсальных и общих** для направления **компетенций**:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-1); способностью осуществлять исследования структуры, свойств и состояния горных пород в лабораторных и природных условиях (ПК-1);
- способностью исследовать и прогнозировать геомеханические условия, условия разрушения горных пород, рудничной аэрогазодинамики и горной теплофизики (ПК-2);
- способностью прогнозировать устойчивость конструктивных элементов систем разработки и опасные динамические явления в массиве при ведении горных работ и в подземном строительстве (ПК-3);
- готовностью осуществлять математическое, физическое и компьютерное моделирование геомеханических условий, условий разрушения горных пород, рудничной аэрогазодинамики и горной теплофизики (ПК-4);
- способностью обоснования технических решений и критериев их оценки при выборе методов и средств изучения геомеханики, разрушения горных пород, рудничной аэрогазодинамики и горной теплофизики (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающиеся будут:

знать: закономерности геомеханических процессов от основных влияющих факторов; методы управления геомеханическими процессами при освоении недр; методики проведения прогноза и контроля за развитием деформационных процессов в массиве горных пород и на земной поверхности.

уметь: анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов; выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты; 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.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к обязательным вариативной части программы аспирантуры.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.) или 72 академических часа (час), в том числе 16 часов аудиторных занятий и 56 часов самостоятельной работы

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, полученные специалистами в вузе: геология, математика, физика, химия, основы горного дела, теоретическая механика, сопротивление материалов, геомеханика, проектирование горных предприятий, горная геофизика, волновые процессы и др. специальные дисциплины.

3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

3.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоёмкость, акад. Час
Аудиторные занятия, в том числе:	16
Лекционные занятия (ЛЗ)	9
Семинары (С)	6
Индивидуальные консультации (К)	1
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	56
Выполнение отдельных исследовательских заданий (ИЗ)	56
Всего:	72

3.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)							Формы самостоятельной работы*)	
		всего	очная форма обучения							
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	С	К	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Сдвигание горных пород и земной поверхности при освоении недр. Общие сведения о процессии сдвига. Основные факторы влияющие на его развитие. Управление деформационными процессами	23	3	-	-	2			18	ИЗ
2	Геомеханическое обеспечение месторождений с неизученным характером протекания геомеханических процессов. Методика оценки массива горных пород. Структурные ослабления массива. Проведения лабораторных и натурных испытаний, направленных на геомеханическую оценку состояния массива горных пород	24	3	-	-	2		1	18	
3	Новые направления и прогрессивные приемы в геомеханическом обеспечении освоения недр. Современные научные подходы к технологии комплексного геомеханического мониторинга. Стратегия развития геомеханического обеспечения горных работ. Использование спутниковых и лазерных технологий для проведения геомониторинга. Математическое и физическое моделирование геомеханических процессов	25	3	-	-	2			20	
	Итого:	72	9	-	-	6		1	56	

*) формы самостоятельной работы из таблицы 1

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, НПЗ – научно-практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия работа, С – семинары, К – индивидуальные консультации; СР – самостоятельная работа обучающихся.

3.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов	Литература
1	1	Сдвигение горных пород и земной поверхности при освоении недр. Общие сведения о процессии сдвижения. Основные факторы влияющие на его развитие.	3	О1-О5, Д1-Д3
2	2	Геомеханическое обеспечение месторождений с неизученным характером протекания геомеханических процессов. Методика оценки массива горных пород. Структурные ослабления массива.	3	О1-О5, Д1-Д3
3	3	Новые направления и прогрессивные приемы в геомеханическом обеспечении освоения недр Современные научные подходы к технологии комплексного геомеханического мониторинга. Стратегия развития геомеханического обеспечения горных работ. Использование спутниковых и лазерных технологий для проведения геомониторинга.	3	О6-О9, Д1-Д3
Итого:			9	

Тематика исследовательско–практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов	Литература
1	1	Управление деформационными процессами	2	О1-О5, Д1-Д3
2	2	Проведения лабораторных и натурных испытаний, направленных на геомеханическую оценку состояния массива горных пород	2	О1-О5, Д1-Д3
3	3	Математическое и физическое моделирование геомеханических процессов	2	О6-О9, Д1-Д3
Итого:			6	

3.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 6

Таблица 6

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1	Сдвигение горных пород и земной поверхности при освоении недр. Общие сведения о процессии сдвижения. (лекция: активная форма – 3 часа) Основные факторы влияющие на его развитие. Управление	5

	деформационными процессами (семинар: активная форма – 1 час., интерактивная – 1 час.)	
2	Геомеханическое обеспечение месторождений с неизученным характером протекания геомеханических процессов. Методика оценки массива горных пород. (лекция: активная форма – 3 часа) Структурные ослабления массива. Проведения лабораторных и натурных испытаний, направленных на геомеханическую оценку состояния массива горных пород (семинар: активная форма – 1 час., интерактивная – 1 час.)	5
3	Новые направления и прогрессивные приемы в геомеханическом обеспечении освоения недр. Современные научные подходы к технологии комплексного геомеханического мониторинга. (лекция: активная форма – 3 часа) Стратегия развития геомеханического обеспечения горных работ. Использование спутниковых и лазерных технологий для проведения геомониторинга. Математическое и физическое моделирование геомеханических процессов(семинар: активная форма – 1 час., интерактивная – 1 час.)	5
	Итого:	15

4. Перечень заданий для самостоятельной работы

Таблица 7

Задания	Срок выдачи (№ недели)	Срок сдачи (№ недели)	Номера разделов дисциплины (модуля)
Выполнение отдельных исследовательских заданий	1	5	1
	6	9	2
	10	15	3

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.

5.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Контрольные мероприятия текущего контроля

Таблица 8

Вид контрольного мероприятия	Наименование	Срок проведения (№ недели)	Контролируемый объем (№№ разделов)
Устный опрос	Выбор метода управления геомеханическими процессами при освоении пластовых месторождений	16	1, 2, 3
Защита отчета по исследовательскому заданию	Геомеханический мониторинг на горном предприятии	5	1

	Инженерно-геологическая информация как основной фактор безопасного ведения горных и строительных работ	10	2
	Математическое и физическое моделирование геомеханических процессов	15	3

5.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде **контрольных вопросов**.

Примерные **контрольные вопросы**:

1. Классификация геомеханических процессов при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.
2. Классификация геомеханических процессов при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.
3. Условия и факторы, определяющие деформационное поведение массива горных пород при открытой разработке месторождений.
4. Условия и факторы, определяющие деформационное поведение массива горных пород при подземной и комбинированной разработке месторождений.
5. Механизм деформации и разрушения карьерных откосов
6. Методы оценки эффективности противодеформационных мероприятий
7. Область и зоны сдвижения горных пород над и под очистными выработками.
8. Параметры процесса сдвижения горных пород и земной поверхности.
9. Наблюдения за сдвижением горных пород и земной поверхности.
10. Расчет величин сдвижений и деформаций горных пород и земной поверхности.
11. Характер проявления геомеханических процессов в горных выработках.
12. Организация геомеханического мониторинга по контролю за состоянием массива и происходящими в нем деформационными процессами.
13. Управление напряженным и газодинамическим состоянием массива.

5.3. Образовательные технологии по дисциплине

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала, лабораторного оборудования и установок по темам, требующим иллюстрации механизмов разделения минералов, работы установок.
- использование стандартных компьютерных программ моделирования и расчета процессов и схем;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

Таблица 9

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
01	Викторов С.Д., Галченко Ю.П., Закалинский В.М., Рубцов С.К.	Разрушение горных пород сближенными зарядами.	Научтехлитиздат	2006
02	Викторов С.Д., Иофис М.А., Гончаров С.А.	Сдвигение и разрушение горных пород.	Наука	2005
03	Викторов С.Д., Еременко А.А., Закалинский В.М., Машуков И.В.	Технология крупномасштабной отбойки на удароопасных рудных месторождений Сибири. Новосибирск.	Наука	2005
04	Викторов С.Д., Галченко Ю.П., Закалинский В.М., Рубцов С.К.	Взрывное разрушение горных пород при разработке сложноструктурных месторождений.	Научтехлитиздат	2013
05	Чантурия В.А., Трубецкой К.Н., Викторов С.Д., Бунин И.Ж.	Наночастицы в процессах разрушения и вскрытия геоматериалов.	ИПКОН РАН	2006
06	Адушкин В.В., Спивак А.А.	Подземные взрывы.	Наука	2007
07	Копытов А.И., Масаев Ю.А., Першин В.В.	Взрывные работы в горной промышленности Новосибирск.	Наука	2013.
08	Кутузов Б.М.	Методы ведения взрывных работ	МГГУ	2007
09	Кушнеров П.И.	Безопасность взрывных работ на угольных шахтах и разрезах Кемерово	Кузбассвуиздат	2014

6.2 Дополнительная литература:

Таблица 10

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
Д1	Шемякин Е.И.	Динамические задачи теории упругости и пластичности.	ННЦГП- ИГД им. А.А.Скочинского.	2007
Д2	Латышев О.Г.	Разрушение горных пород.	Теплотехник	2007
Д3	Такранов Р.А., Жикин В.П.	Геомеханическое обеспечение буровзрывных работ на угольных карьерах.	Санкт- Петербург	2006

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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