

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)

Геодинамика недр

Направление подготовки
05.06.01 Науки о земле

Направленность подготовки
Геоэкология (по отраслям)

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения: **очная, заочная**

Вид промежуточного контроля: дифференцированный зачет

Москва 2016

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, учебного плана ИПКОН РАН по направлению 05.06.01 Науки о земле направленности Геоэкология (по отраслям).

Автор(ы): проф., д.т.н. Шадрюнова И.В.

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

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Целями освоения дисциплины являются:

1. Приобретение знаний о геодинамическом взаимодействии природных и технических систем при освоении недр и земной поверхности.

2. Приобретение навыков выполнения инженерных оценок геодинамической безопасности при проектировании, строительстве, эксплуатации горных предприятий.

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 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

способность самостоятельно формулировать основные геоэкологические закономерности при изучении ресурсов недр (ОПК-3).

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

способностью исследовать и прогнозировать экологические последствия освоения месторождений полезных ископаемых (ПК-2);

готовностью осуществлять математическое, физическое и компьютерное моделирование процессов распространения загрязняющих веществ в лито-, гидро- и атмосфере, развития геомеханических и гидродинамических процессов в массиве горных пород при освоении недр (ПК-3).

В результате освоения дисциплины (модуля) студенты будут

знать:

современные научные достижения в области представлений о физической природе и механизмах геодинамических процессов, возникающих при взаимодействии природных и технических систем; экологические последствия освоения месторождений полезных ископаемых

уметь:

осуществлять исследования геодинамического состояния горного массива; выполнять оценку геодинамической безопасности природно-технических систем;

владеть:

инженерными методами оценки геодинамической безопасности территорий, методами перспективного анализа воздействия горного производства на окружающую среду;

приобретут опыт деятельности: построения карт геодинамического районирования, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в междисциплинарных областях.

| № 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 | Введение, структура дисциплины, предмет и объект исследования | 2 | 2 | - | - | - | - | - | |
| 2 | Поля напряжений и деформаций в земной коре | 4 | 2 | - | - | 2 | - | - | |
| 3 | Геодинамические явления при освоении недр и земной поверхности | 43 | 2 | - | - | 2 | - | 39 | ИЗ |
| 4 | Методика изучения геодинамического состояния массива горных пород при освоении недр и земной поверхности | 43 | 2 | - | 2 | - | - | 39 | РИР |
| 5 | Оценка геодинамического риска | 43 | 2 | - | 2 | | | 39 | РИР |
| 6 | Геодинамический мониторинг и Управление геодинамической безопасностью | 45 | 2 | - | | 2 | 2 | 39 | ИЗ |
| | Итого: | 180 | 12 | - | 4 | 6 | 2 | 156 | |

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 | Объект и предмет геодинамики недр. Геодинамическая опасность как разновидность экологической опасности | 2 | О1, О2, Д1, |
| 2 | 2 | Основные гипотезы напряженного состояния массива, дискретность строения массива, иерархия свойств, полей, структуры массива горных пород | 2 | О2, |
| 3 | 3 | Формы проявления геодинамической опасности. Сдвигание горных пород, инженерно-геодинамические явления, техногенная сейсмичность | 2 | О1 |
| 4 | 4 | Сейсмическое и микросейсмическое районирование | 1 | О1, Д1, |
| 4 | 5 | Метод геодинамического районирования. Выявление блочной структуры территорий | 1 | О2, Д1, |

| | | | | |
|---|---|--|---|---------|
| 4 | 6 | Оценка напряженного состояния массива, выявление геодинамически опасных зон | 1 | Д1 |
| 5 | 7 | Понятие геодинамического риска. Оценка и картирование геодинамического риска | 1 | О2, Д1, |
| 6 | 8 | Основные пути снижения геодинамической опасности. Планирование безопасной работы горных предприятий, мест размещения опасных объектов. | 2 | Д1 |
| | | Итого: | 2 | |

Тематика исследовательско–практических (или семинарских) занятий^{*)}

Таблица 4

| № раздела | № занятия | Наименование | Кол-во часов | Литература |
|-----------|-----------|--|--------------|------------|
| 2 | 1 | Расчет напряженного состояния нетронутого массива горных пород | 1 | О2, Д1, |
| 3 | 2 | Виды инженерной деятельности, вызывающие эффект техногенной сейсмичности | 2 | Д1, Э1 |
| 3 | 3 | Оконтуривание провалоопасных участков на шахтных полях | 1 | О1, Д1, |
| 3 | 4 | Расчет основных параметров сдвижения горных пород | 2 | Д1, Э1 |
| | | Итого: | 6 | |

Тематика исследовательских лабораторных занятий^{*)}

Таблица 5

| № раздела | № занятия | Наименование | Кол-во часов | Литература |
|-----------|-----------|---|--------------|-------------|
| 3 | 1 | Изучения деформаций здания | 2 | О1, Д1, Э1- |
| 4 | 2 | Изучение границ блоков по индикаторам рельефа | 2 | О2- Э1 |
| | | Итого: | 4 | |

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 |
|-----------|--|--------------|
| 2 | ИЛЗ «Оценка НДС горного массива»(лекция: активная форма – 2 часа) | 4 |
| 3 | ИЛЗ «Экологические последствия геодинамических явлений» (лекция: активная форма – 4 часа) | 6 |
| 4 | ИЛЗ «Тектонофизические методы оценки напряженного состояния массива» (лекция: активная форма – 4 часа). | 6 |
| 5 | ИЛЗ «Анализ карты геодинамического районирования и оценка геодинамического риска(лекция: активная форма – 4 часа). | 6 |
| | Итого: | 22 |

4. Перечень заданий для самостоятельной работы*

Таблица 7

| Задания*) | Срок выдачи (№ недели) | Срок сдачи (№ недели) | Номера разделов дисциплины (модуля) |
|---|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Выполнение комплексных расчетно-исследовательских работ | 3 | 16 | 3 |
| Выполнение отдельных исследовательских заданий | 4 | 15 | 4 |
| Подготовка рефератов | 1-3 | 12-17 | 2-6 |

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

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

5.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Контрольные мероприятия текущего контроля

Таблица 8

| Вид контрольного мероприятия | Наименование**) | Срок проведения (№ недели) | Контролируемый объем (№№ разделов) |
|---|-----------------|----------------------------|------------------------------------|
| Собеседование | | 5 | 2,3 |
| Устный опрос | | | |
| Письменная работа | | 5-17 | 3-6 |
| Коллоквиум | | | |
| Защита отчета по исследовательскому заданию | | 16 | 2-6 |

5.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

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

Примерные контрольные вопросы:

1. Основные гипотезы напряженного состояния массива
2. Шкалы сейсмичности
3. Условия образования провалов над выработками
4. Сущность принципа «затраты-выгода» при управлении геодинамическим риском.

Примерные контрольные задачи:

1. Рассчитать напряжения в нетронутым массиве на глубине H .
2. Определить степень удароопасности массива по данным о выходе штыба с помощью номограммы.
3. Определить вероятность попадания инженерного объекта заданных размеров в геодинамически опасную зону.

5. 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 |
|-------|--|--|--|-------------|
| 1 | Шадрунова И.В., Шадрунов В.А., Глухова А.Ю., Гавришев С.Е., Кольга А.Д., Корнилов С.Н., Фадеева Н.В. | История горного дела | Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова | 2007 |
| 2 | Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П. | Основы горного дела | Академпроект | 2010 |
| 3 | Адушкин В.В., Спивак А.А. | Подземные взрывы | Наука | 2007 |
| 4 | Латышев О.Г. | Разрушение горных пород | Теплотехник | 2007 |
| 5 | Авдохин В.М. | Основы обогащения полезных ископаемых | МГГУ | 2006 |
| 6 | Трубецкой К.Н. [и др.] | Комплексное освоение месторождений и глубокая переработка минерального сырья | ИПКОН РАН | 2010 |
| 7 | Трубецкой К. Н., Чантурия В. А., Каплунов Д. Р. | Проблемы техногенного преобразование недр землиосвоения недр | ИПКОН РАН | 2007 |
| 8 | Трубецкой К. Н., Чантурия В. А., Каплунов Д. Р. | Геотехнологическая оценка минерально-сырьевой базы России | ИПКОН РАН | 2008 |
| 9 | Трубецкой К.Н., Краснянский Г.Л., Хронин В.В., Коваленко В.С. | Проектирование карьеров | Высшая школа | 2009 |

6.2. Дополнительная литература:

Таблица 10

| № п/п | Автор | Наименование | Издательство | Год издания |
|-------|--------------------|---|--------------|-------------|
| 1 | Макаров Д.В. | Геоэкологические проблемы переработки природного и техногенного сырья | Апатиты | 2007 |
| 2 | Глембоцкая Т.В. | Развитие обогащения полезных ископаемых в системе горных наук в России (исторический аспект) | МГГУ | 2007 |
| 3 | Трубецкой К.Н. | Комплексное освоение недр Земли: новые методы разработки и обогащения многокомпонентных руд и углей в условиях кризиса | ИПКОН РАН | 2011 |

| | | | | |
|----|--|--|-----------|------|
| 4 | Трубецкой К.Н. | Развитие ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий комплексного освоения месторождений полезных ископаемых | ИПКОН РАН | 2012 |
| 5 | Чантурия В.А., Макаров В.Н., Макаров Д.В. | Экологические и технологические проблемы переработки техногенного сульфидосодержащего сырья | Апатиты | 2005 |
| 6 | Трубецкой К. Н., Каплунов Д.Р. | Проблемы геотехнологических процессов комплексного освоения суперкрупных рудных месторождений | ИПКОН РАН | 2005 |
| 7 | Трубецкой К. Н., Каплунов Д.Р. | Развитие идей М. И. Агошкова в области оценки и рационального освоения месторождений полезных ископаемых | | 2008 |
| 8 | Чаплыгин Н.Н., Галченко Ю.П., Папичев В.И., Жулковский Д.В., Сабянин Г.В., Прошляков А.Н. | Экологические проблемы геотехнологий: новые идеи, методы и решения | ИПКОН РАН | 2009 |
| 9 | Трубецкой К.Н., Каплунов Д.Р., Чантурия В.А. и др. | Комплексное освоение недр: перспективы расширения минерально-сырьевой базы России | ИПКОН РАН | 2009 |
| 10 | Трубецкой К.Н., Чантурия В.А., Каплунов Д.Р., Рыльникова М.В. | Комплексное освоение месторождений и глубокая переработка минерального сырья | ИПКОН РАН | 2010 |
| 11 | Трубецкой К.Н., Каплунов Д.Р., Рыльникова М.В. и др. | Комплексное освоение недр земли | ИПКОН РАН | 2011 |
| 12 | Галченко Ю.П., Сабянин Г.В. | Проблемы геотехнологии жильных месторождений | | 2011 |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Специализированные лаборатории (в том числе научные) и классы, основное учебное оборудование (комплексы, установки и стенды)

Для обучения студентов используются ком. 110, 418, а также компьютеры с доступом в Интернет.

7.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

При чтении лекций используется мультимедийное оборудование для иллюстрации отдельных разделов лекционного материала.