

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)**  
Геоэкологические проблемы угольной промышленности

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**

Целями освоения дисциплины (модуля) являются

1. Приобретение аспирантами знаний об источниках экологической опасности в горном деле, формировании и функционировании природно-технических систем, методах, средствах, технологических решениях инженерной защиты окружающей среды.

2. Приобретение навыков самостоятельной работы при решении вопросов повышения экологической безопасности.

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 осуществлять исследования состояния основных геосфер (литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера) в лабораторных и натуральных условиях (ПК-1);

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

способностью обоснования технических решений и критериев их оценки при создании экологически безопасных технологий (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающиеся будут:

**знать:** принципы формирования экологически безопасных и энергосберегающих технологий добычи угля; принципы, положенные в основу работы современных средств защиты окружающей среды, приоритетные пути развития угольной отрасли, отвечающих требованиям промышленной экологии, основы природоохранного законодательства.

**уметь:** прогнозировать экологические последствия разработки угольных месторождений, с учетом применяемой технологии ведения горных работ; принимать технические решения по обеспечению безопасных условий труда и снижению негативного воздействия технологии угледобычи на окружающую среду;

**владеть:** научной терминологией в области промышленной экологии, методами эколого-экономической оценки применяемых технологических решений, обоснования экологически приемлемого воздействия предприятия на окружающую среду.

### **2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина относится к элективным дисциплинам вариативной части блока №1 программы аспирантуры.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единицы (з.е.) или 180 академических часов (час), в том числе 24 часа аудиторных занятий и 156 часов самостоятельной работы.

Дисциплина предназначена для подготовки аспиранта и имеет практико-ориентированный характер.

Для изучения дисциплины аспиранту необходимо иметь знания в области физики, математики, геологии, волновых процессов, информационно-вычислительной техники в объеме, даваемом специалистам – выпускникам вузов.

### 3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

#### 3.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоёмкость, акад. час
<b>Аудиторные занятия,</b>	<b>54</b>
<b>в том числе:</b>	
Лекционные занятия (ЛЗ)	30
Научно-практические занятия (НПЗ)	8
Исследовательские лабораторные работы (ИЛР)	4
Индивидуальные консультации (лекции-консультации, лекции-дискуссии) (К)	12
<b>Самостоятельная работа (СР),</b>	<b>126</b>
<b>в том числе:</b>	
Индивидуальные задания (З)	90
Исследовательские задания (ИЗ)	18
Подготовка реферата (Р)	18
<b>Всего:</b>	<b>180</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоёмкость по видам учебной работы (час.)						Формы самостоятельной работы*)	
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛЗ	С	К		СР
1	Добыча угля и её влияние на природную среду.	34	4	2			2	26	З
2	Охрана природы в угольной промышленности	44	8	2			2	32	ИЗ, З
3	Методические основы рационального природопользования при добыче угля	44	8	2			2	32	Р, ИЗ, З
4	Нетрадиционные ресурсы при освоении угольных месторождений	38	4	2	4		4	24	Р, З
5	Использование отходов добычи и углеобогащения	20	6				2	12	З
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>12</b>	<b>126</b>	

Примечание: ЛЗ – лекционное занятие, НПЗ – научно-практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные

занятия, С – семинары, К – индивидуальные консультации; СР – самостоятельная работа обучающихся; З – индивидуальные задания; ИЗ – исследовательские задания; Р – рефераты

### 3.3. Тематика аудиторных занятий

#### Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов	Литература
1	1,2	Роль угля в топливно-энергетическом балансе страны. Экологические проблемы отрасли при реализации долгосрочной программы развития угольной отрасли	4	О1, О2, Д1,
2	3-6	Охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов. Охрана и рациональное использование водных ресурсов. Охрана воздушного бассейна. Охрана и рекультивация земной поверхности	8	О2,
3	7-10	Прогнозирование охраны окружающей среды и рационального использования ресурсов. Системное моделирование малоотходных угледобывающих предприятий. Основные принципы рационального природопользования. Экономическая оценка природоохранных мероприятий	8	О1
4	11.12	Шахтный метан: основные источники и способы его использования. Характеристика шахтных вод, перспективные пути использования. Использование низкопотенциального тепла и выработанного пространства	6	О1, Д1,
5	13-15	Направления использования вмещающих пород. ТЭО использования шахтных пород и отходов углеобогащения	4	О2, Д1,
Итого:			30	

#### Тематика исследовательско–практических занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов	Литература
2	ИПЗ-1	Оценка водопритока при подземной добыче угля	2	О1,О2
2	ИПЗ-2	Определение выбросов загрязняющих веществ при добыче угольного метана	2	О2,О3,Д1
4	ИПЗ-3	Оценка ресурсов угольного метана и экологическая оценка его утилизации	2	О4,О5
5	ИПЗ-4	Оценка выбросов загрязняющих веществ от горящего породного отвала	2	О4,О5,Д2,Д3,Д4
Итого:			8	

#### Тематика исследовательских лабораторных занятий\*)

Таблица 5

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов	Литература
4	ИЛР-1	Способы очистки шахтных вод	4	О1,О5,Д5
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. 5

Таблица 6

№ раз-дела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1	ИЛР-1 Экологические проблемы угольной отрасли при реализации долгосрочной программы развития.	2
2	ИПЗ-2 Утилизация шахтного метана как способ охраны воздушного бассейна	2
3	ИПЗ-3 Экономическая оценка рекультивации земной поверхности при открытой разработке угля	2
4	ИПЗ-4 Выбор способа утилизации шахтного метана с учетом программы развития горных работ	4
5	ИПЗ-4 Классификация твердых отходов и определение критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды	2
	Итого:	12

### 4. Перечень заданий для самостоятельной работы

Таблица 7

Задания	Срок выдачи (№ недели)	Срок сдачи (№ недели)	Номера разделов дисциплины
Индивидуальные задания (З)			
применяемые и перспективные способы очистки шахтных вод	2	4	2
обоснование мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов	5	7	2
выбор направления утилизации шахтного метана	8	10	2
обоснование направления рекультивации отработанного разреза	10	12	2
программа «Чистые угольные технологии»	12	14	2
способы тушения горящих породных отвалов	14	16	5
Выполнение исследовательских заданий (ИЗ)	2	12	2,3
Подготовка реферата (Р)			
Производство и использование водоугольного топлива	3	9	3
Технологии извлечения и использования ценных микроэлементов	8	15	4

### 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)
Прием заданий	основные задачи, решаемые при выборе мероприятий по обеспечению рационального использования ресурсов	4	100%
	изучение методик оценки ресурсов шахтного метана	7	100%
	изучение особенностей утилизации шахтного метана	10	100%
	применение системного моделирования при формировании экологически чистых комплексов «уголь-газ-электричество»	12	50%
	оценка потенциала нетрадиционных ресурсов угольных шахт	14	100%
	утилизация некондиционного шахтного метана	16	100%
Защита отчета по исследовательскому заданию	Экологизация угледобычи на основе использования нетрадиционных ресурсов угольных шахт	12	40%
Проверка реферата		9, 15	100%

### 5.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

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

Примерные контрольные вопросы для экзамена:

1. Структура ТЭК и его влияние на состояние окружающей среды
2. Экологические проблемы угольной отрасли при реализации долгосрочной программы развития угольной отрасли
3. Охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов.
4. Охрана и рациональное использование водных ресурсов.
5. Охрана воздушного бассейна.
6. Охрана и рекультивация земной поверхности
7. Прогнозирование охраны окружающей среды и рационального использования ресурсов.
8. Системное моделирование малоотходных угледобывающих предприятий.
9. Основные принципы рационального природопользования.
10. Экономическая оценка природоохранных мероприятий
11. Шахтный метан: основные источники и способы его использования.
12. Характеристика шахтных вод, перспективные пути использования.
13. Способы очистки шахтных вод
14. Использование низкопотенциального тепла и кинетической энергии шахтного воздуха
15. Выработанное пространство как нетрадиционный ресурс и направления использования
16. Направления использования вмещающих пород.
17. ТЭО использования шахтных пород и отходов углеобогащения
18. ТЭО утилизации шахтных вод
19. ТЭО использования шахтных метано-воздушных смесей
20. Получение новых видов топлива и продуктов из углей
21. Утилизация отходов добычи и обогащения углей

22. Способы тушения горящих породных отвалов
23. Критерии использования отходов добычи и обогащения углей
24. Использование ценных микрокомпонентов в твердых горючих ископаемых
25. Угольный метан – источник энергии и важный экологический фактор
26. Экологически чистые комплексы «уголь-газ-электричество» на генераторном газе
27. Использование химического потенциала генераторного газа ПГУ
28. Проблемы и перспективы добычи угольного метана
29. Экологизация угледобычи на основе использования нетрадиционных ресурсов угольных шахт

### 5. Образовательные технологии по дисциплине

Обучение по дисциплине ведется с применением метода активных лекций (лекция-консультация, лекция-дискуссия), метод малых групп, а также рейтинговые технологии.

## 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 земли освоения 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)	МГТУ	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.