

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Пермский федеральный исследовательский центр  
Уральского отделения  
Российской академии наук

Принято на заседании  
Объединенного ученого совета  
ПФИЦ УрО РАН  
Протокол № 7  
«24» сентября 2019 г.



Утверждаю  
Директор ПФИЦ УрО РАН  
И.А. Барях  
«24» сентября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Геоэкология в горной промышленности»  
(наименование дисциплины по учебному плану)

Направление 05.06.01 «Науки о Земле»  
(код и наименование)

Профиль программы аспирантуры Геоэкология (по отраслям) (25.00.36)

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Курс: 3 Семестр(ы): 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

**Виды контроля:**

Экзамен да Зачёт: нет Курсовой проект: нет Курсовая работа: нет

Рабочая программа дисциплины «Геоэкология в горной промышленности» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «30» июля 2014 г. номер приказа «870» по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
- учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», программы аспирантуры «Геоэкология (по отраслям) (25.00.36)», утверждённого «24» сентября 2019 г.

**Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин**

1. Методика оформления научно-квалификационной работы (диссертации).
2. Методология науки и методы научных исследований.
3. Геодинамика недр.
4. Комплексное использование природных ресурсов.
5. Методы и средства мониторинга природных ресурсов окружающей среды.
6. Геохимия процессов техногенеза.

Программами научно-исследовательской практики и научно-исследовательской деятельности аспирантов, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик



к.т.н., н.с. Борисов А.А.

## Общие положения

### 1. Наименование дисциплины

Геоэкология в горной промышленности.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок 1 и относится к вариативной его части по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», направленности «Геоэкология (по отраслям) (25.00.36)». Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.) или 108 академических часов, в том числе 36 часов аудиторных занятий и 72 часа самостоятельной работы. Дисциплина «Геоэкология в горной промышленности» изучается на 5 семестре и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для аспиранта направления 05.06.01 «Науки о Земле», направленности «Геоэкология (по отраслям) (25.00.36)». Дисциплина предназначена для подготовки аспирантов и имеет практикоориентированный характер.

**Цель освоения дисциплины:** приобретение комплекса знаний по проблеме воздействия горного производства на окружающую среду, рациональному использованию различных видов природных ресурсов при эксплуатации месторождений полезных ископаемых, методологических основ решения экологических проблем, формирование нового экологического мышления.

#### Задачи освоения дисциплины:

- изучить факторы горного производства, воздействующие на элементы биосферы;
- познакомиться с правовыми основами охраны окружающей среды в России;
- освоить методы охраны воздуха, водной среды, недр и земной поверхности в процессе горного производства;
- изучить основы рационального природопользования;
- изучить экономические механизмы природопользования.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Геоэкология в горной промышленности» у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

- **ПК-1** способность осуществлять исследования состояния основных геосфер (литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера) в лабораторных и натуральных условиях и прогнозировать экологические последствия освоения месторождений полезных ископаемых.
- **ПК-2** готовность 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** способность обоснования технических решений и критериев их оценки при создании экологически безопасных технологий.

В результате освоения дисциплины аспиранты будут:

**знать:**

геоэкологическую роль геосфер в сохранении и эволюции экосистем в целом, в эволюции человеческого общества и в жизнедеятельности человека; геоэкологические проблемы оптимизации природопользования; методы и принципы геоэкологических исследований.

**уметь:**

рационально использовать материальные и энергетические ресурсы, методологию и средства рационального природопользования и безопасности жизнедеятельности; прогнозировать влияние на окружающую среду антропогенных факторов; осуществлять анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; применять экологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач.

**владеть:**

терминологией в области защиты окружающей среды; методами перспективного анализа воздействия горного производства на окружающую среду; методиками расчета выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; методическими основами выбора способов и средств защиты окружающей среды; методами рационального использования природных ресурсов, природоохранных мероприятий при добыче, переработке полезных ископаемых, проектировании, строительстве и ликвидации горных предприятий.

### **3.1. Связь с предшествующими дисциплинами**

Для изучения дисциплины аспиранту необходимо иметь знания в объеме программ подготовки специалиста в области математики, физики, химии, геологии, основ горного дела. Кроме того, курс предполагает наличие у аспирантов знаний по специальным дисциплинам:

1. Методология науки и методы научных исследований.
2. Геодинамика недр.
3. Комплексное использование природных ресурсов.
4. Методы и средства мониторинга природных ресурсов окружающей среды.

### **3.2. Связь с последующими дисциплинами**

Знание и навыки, полученные аспирантом при изучении данного курса, необходимы для освоения дисциплины «Геохимия процессов техногенеза», при подготовке и написании диссертации по программе аспирантуры «Геоэкология (по отраслям) (25.00.36)».

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

##### 4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудоемкость, акад. час
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>33</b>
Лекционные занятия (ЛЗ)	18
Научно-практические занятия (НПЗ)	-
Семинары (С)	6
Исследовательские лабораторные работы (ИЛР)	9
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>72</b>
<b>Контроль (кандидатский экзамен)</b>	<b>3</b>
<b>Всего:</b>	<b>108</b>

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

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)						
		всего	очная форма обучения					
			ЛЗ	НПЗ	ИЛЗ	С	К	СР
1	Теоретические основы геоэкологии	35	6	-	3	2		24
2	Физико-химические процессы при добыче полезных ископаемых	35	6	-	3	2		24
3	Основы экологизации горной промышленности	35	6	-	3	2		24
	Контроль	3					3	
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>72</b>

*Примечание:* ЛЗ - лекционное занятие, НПЗ - научно-практические занятия, ИЛЗ - исследовательские лабораторные занятия, С - семинары, К - контроль; СР - самостоятельная работа обучающихся;

##### 4.3. Тематика аудиторных занятий

###### Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1.	Экологический кризис.	2
2.	Характерные экологические проблемы горноперерабатывающей промышленности и пути их решения	2
3.	Экологические особенности при освоении Крайнего Севера	2

4.	Физико-химические процессы в атмосфере	2
5.	Физико-химические процессы в гидросфере	2
6.	Физико-химические процессы педо- и литосфер	2
7.	Создание замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения	2
8.	Основные промышленные методы переработки и использования отходов	2
9.	Освоение техногенных месторождений	2
Итого:		18

#### Тематика семинарских занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Современная экологическая ситуация, роль антропогенного воздействия	2
2	2	Распространение загрязняющих веществ в атмосфере	2
3	3	Распространение загрязняющих веществ в гидросфере	2
Итого:			6

#### Тематика лабораторных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Оценка шумового загрязнения окружающей среды автотранспортом	3
2	2	Оценка эффективности способов очистки сточных вод	3
3	3	Оценка электромагнитного загрязнения окружающей среды	3
Итого:			9

### 5. Контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости в виде устного опроса и итоговый контроль в форме кандидатского экзамена по специальности.

#### 5.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена по дисциплине:

1. Влияние горных работ на геодинамическое состояние горного массива.
2. Геохимические барьеры и специфика техногенных месторождений.
3. Главные цели экологии.
4. Задачи и преимущества применения сортировке при переработке отходов.
5. Закономерности технологической эволюции.
6. Замкнутые циклы и малоотходные технологии.
7. Захоронение отходов. Критерии отнесения отходов к пригодным для захоронения.
8. Классификация и основные характеристики загрязнений окружающей среды.
9. Ключевые вопросы горнопромышленной экологии.

10. Комплексное извлечение полезных ископаемых.
11. Конструирование с учетом окончания жизненного цикла.
12. Контроль качества окружающей среды.
13. Концепция промышленной экологии.
14. Концепция устойчивого развития.
15. Критерии выбора площадки для организации полигона ТБО.
16. Критерии выбора способа переработки отходов. Методика проведения анализа отходов.
17. Критерии оценки степени совершенства технологического процесса.
18. Материалосбережение и рециклинг.
19. Методы и организационные формы проведения экологического контроля.
20. Нарушения земной поверхности при ведении горных работ.
21. Общие подходы к минимизации использования энергии.
22. Основные законы и правила управления ресурсами.
23. Основные законы, принципы и правила функционирования техносферы.
24. Основные направления обращения с опасными отходами.
25. Основные положения Киотского протокола.
26. Основные принципы инженерной защиты окружающей среды.
27. Основные факторы, определяющие экологическое воздействие.
28. Особенности водопотребления на горных предприятиях.
29. Охрана гидросферы при ведении горных работ.
30. Понятие "Экологически чистое производство".
31. Понятие отходов. Виды воздействия отходов на окружающую среду.
32. Понятие риска и его оценка.
33. Природно-технологические системы.
34. Природные ресурсы и их виды.
35. Проблема «малых доз».
36. Проблемы и правила суммирования ресурсов.
37. Проблемы реализации концепции устойчивого развития.
38. Проектирование и разработка промышленных продуктов.
39. Промышленные экосистемы и их проектирование.
40. Рекультивация нарушенных земель.
41. Способы защиты горных выработок от подземных вод.
42. Способы защиты земной поверхности.
43. Техногенные ресурсы.
44. Техносфера. Основные энергопроизводственные циклы.
45. Экобалансы и методика их расчета.
46. Экологизированные технологии. Основные принципы разработки.
47. Экологические проблемы и основные цели промэкологии.
48. Экологические факторы и концепция лимитирующих факторов.
49. Элементопотоки и формирование "техногенных месторождений».
50. Энергоэффективность и экология.
51. Эффективность использования земель при разработке полезных ископаемых.

## **5.2 Образовательные технологии**

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных технологий по видам работ (лекционные занятия, семинары, исследовательские лабораторные работы текущий

контроль). При изложении лекционного материала используются мультимедийные иллюстративные материалы, на практических занятиях проводится разбор ситуаций,

*Самостоятельная работа* по дисциплине включает самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

Таблица 6

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания	Кол-во экзempl.
1	Томаков П.И., Коваленко В.С.	Экология и охрана природы при открытых работах	М.: РГОТУПС	2003	1
2	–	Экологическая энциклопедия	М.: Энциклопедия	2011	2
3	Гусельников М.Э., Бородин Ю.В.	Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг	Томск: Изд-во ТПУ	2010	1

### 6.2. Дополнительная литература

Таблица 7

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания	Кол-во экзempl.
1	Волков Ю.В., Дашковский А.Г.	Экологическое проектирование, оценка воздействия на окружающую среду и сертификация	Томск: Изд-во ТПУ	2011	2

### 6.3. Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы

- Официальный каталог стандартов и нормативно-правовых актов, действующих на территории РФ. <http://www.gostbaza.ru/>
- Горная энциклопедия: <http://www.mining-enc.ru/>
- Геологическая энциклопедия: [http://enc-dic.com/enc\\_geolog/](http://enc-dic.com/enc_geolog/)
- Открытая энциклопедия «Википедия»: [http://enc-dic.com/enc\\_geolog/](http://enc-dic.com/enc_geolog/)
- Российский геологический портал: <http://rosgeoportal.ru>
- Российская государственная библиотека [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
- ГПНТБ <http://гпнтб.рф/>
- Геотехнологии - [www.gtcomp.ru](http://www.gtcomp.ru)



## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8

Наименование специальных помещений для работы аспирантов	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционная ауд. – 402 каб. 614007, Пермь, Сибирская 78-а	Проектор, экран, маркерная доска, ноутбук.
Аудитория для практик – каб. 1, лаборатория геоэкологии горнопромышленных регионов, 614007, Пермь, Сибирская 78-а.	Доска маркерная - 1 шт.; монитор для видеопрезентаций и видеоконференций, настенный экран, Газоанализатор Ecosprobe-5, Хромато-масс-спектрометрическая система Agilent 5973N (производство фирмы «INTERLAB Inc.», США), Анализатор углерода и азота в воде multi N/C 2100 (производство фирмы «Analytikjena», Австрия), Сканер Trimble GX, Тепловизор SC640, Анемометр «ЛАД-056», Хроматограф GC-2014ATTF, Счетчик аэроионов Сапфир-3м, Лазерный оптический пылемер серии 1.108. Газоанализатор Ecosprobe-5, Хромато-масс-спектрометрическая система Agilent 5973N (производство фирмы «INTERLAB Inc.», США), Анализатор углерода и азота в воде multi N/C 2100 (производство фирмы «Analytikjena», Австрия), Сканер Trimble GX, Тепловизор SC640, Анемометр «ЛАД-056», Хроматограф GC-2014ATTF, Счетчик аэроионов Сапфир-3м, Лазерный оптический пылемер серии 1.108, сканирующий электронный микроскоп VEGA 3LMH.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Каб. 3, лаборатория ФПОГ, Пермь, Сибирская 78а	Специализированная мебель и технические средства для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
Помещение для самостоятельной работы	Библиотека «ГИ УрО РАН», лаборатории Горного института ФПОГ (каб. 4), АТ (каб. 222), рабочие места оборудованы компьютерами с выходом в Интернет

## Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 9

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Номер договора на покупку лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	RadExPro Plus	180530-1 от 18.06.2018	Моделирование геофизических процессов

2	Практическое	ZondRes	337.04/2019/74 от 15.11.2019	Моделирование геофизических процессов
3	Практическое	ЭС «Охрана труда»	3 431 от 24.01.02019	Анализ решений для специалистов по охране труда
4	Практическое	Kaspersky total security	A0019369661 от 14.08.2019	Безопасность данных
5	Практическое, Лекционное	Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition	93/14 от 16.12.2014	Работа с текстовыми документами, презентациями и таблицами

### **Перечень электронных информационно-образовательных ресурсов**

1. Библиографическая и реферативная база данных международных индексов научного цитирования Web of Science; <http://webofknowledge.com>
2. Библиографическая и реферативная база данных международных индексов научного цитирования Scopus; <http://scopus.com>
3. Электронные ресурсы издательства Springer. <http://springer.com>
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. <http://elibrary.ru>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ). <http://нэб.рф>
6. Центральная научная библиотека Уральского отделения Российской академии наук (ЦНБ УрО РАН) . <http://cnb.uran.ru>
7. ГКБУ «Пермская государственная ордена «Знак Почета» краевая универсальная библиотека им. А.М. Горького». <http://gorkilib.ru>.

### **Информационные справочные системы**

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс. <http://consultant.ru>

### **Оценочные средства**

Приведены в отдельном документе «Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Геоэкология в горной промышленности», утвержденном 24 сентября 2019 г.

