

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методическому  
комплексу  
С.А. Упоров

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.01.03.07 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МИГРАЦИИ  
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

Направление подготовки  
**05.04.06 Экология и природопользование**

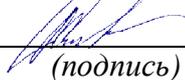
Направленность (профиль)  
**Управление экологическими рисками производств  
Экологическая безопасность горнодобывающих территорий**  
форма обучения: очная  
год набора: 2022

Автор: профессор Паняк С.Г., ассистент, Кошельник А.А.

Одобрено на заседании кафедры  
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

(название кафедры)

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Стороженко Л.А.

(Фамилия И. О.)

Протокол № 10 от 20.06.2022

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией  
Горно-технологического факультета

(название факультета)

Председатель

  
(подпись)

Колчина Н. В.

(Фамилия И. О.)

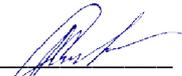
Протокол № 12 от 24.06.2022

(Дата)

Екатеринбург  
2022

**Рабочая программа модуля согласована с выпускающей кафедрой Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях**

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Стороженко Л.А.  
*И.О. Фамилия*

**Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.01.03.07  
«Прогнозирование миграции загрязняющих веществ»**

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 3 з.е., 108 часов.

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся знаний и навыков, необходимых для прогнозирования миграции загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды.

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:**

**Профессиональные:**

- Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышение экологической эффективности производства (ПК-2).

**Результаты освоения дисциплины:**

**Знать:**

Элементы ландшафта. Факторы миграции химических элементов. Формы миграции химических элементов. Геохимическую классификацию ландшафтов.

**Уметь:**

Выделять элементы ландшафта. Учитывать факторы миграции химических элементов. Учитывать влияние геохимических процессов на миграцию химических элементов. Учитывать формы миграции химических элементов. Анализировать таксономические единицы ландшафтов.

**Владеть:**

Базовыми знаниями в области геохимии окружающей среды. Методами прогноза миграции загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды. Навыками интерпретации данных по результатам прогнозирования.

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02.06 «Прогнозирование миграции загрязняющих веществ» формирование у обучающихся знаний и навыков, необходимых для прогнозирования миграции загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<b>Знать:</b>	Элементы ландшафта. Факторы миграции химических элементов. Формы миграции химических элементов. Геохимическую классификацию ландшафтов.
<b>Уметь:</b>	Выделять элементы ландшафта. Учитывать факторы миграции химических элементов. Учитывать влияние геохимических процессов на миграцию химических элементов. Учитывать формы миграции химических элементов. Анализировать таксономические единицы ландшафтов.
<b>Владеть:</b>	Базовыми знаниями в области геохимии окружающей среды. Методами прогноза миграции загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды. Навыками интерпретации данных по результатам прогнозирования.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Результатом освоения дисциплины является формирование у обучающихся следующих компетенций:

### **Профессиональные:**

-способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2).

Результаты освоения дисциплины и формируемые у обучающихся компетенции определены в таблице 2.1

Таблица 2.1 Формируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Результаты обучения		Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2		3
ПК-2 Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышение экологической эффективности производства.	знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы законодательства РФ и субъектов РФ в области обращения с отходами;</li> <li>– нормативно-правовые акты муниципальных образований.</li> </ul>	ПК-2.1 Выявляет факторы, оказывающие влияние на показатели экологической эффективности. ПК 2.2 Выбирает природоохранную технику и технологии на основании информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям. ПК 2.3 Обосновывает выбор природоохранной техники и технологий.
	уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обращаться с Федеральным классификационным каталогом и кадастром отходов;</li> <li>– определять нормативы предельно допустимых вредных воздействий на окружающую среду.</li> </ul>	

	владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками организации мониторинга состояния окружающей среды на территориях размещения отходов;</li> <li>– методами прогнозирования миграции загрязняющих веществ;</li> <li>– способами препятствия распространению загрязняющих веществ в окружающей среде;</li> <li>– методами борьбы с чрезвычайными ситуациями, спровоцированными перемещением загрязняющих веществ.</li> </ul>	<p>ПК 2.4 Выявляет формы и уровни экологического воздействия в результате возникновения чрезвычайных ситуаций.</p> <p>ПК 2.5 Выявляет и анализирует причины сверхнормативного воздействия производства на окружающую среду, выносит предложения по их устранению.</p>
--	---------	---	---

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.03.07 «Прогнозирование миграции загрязняющих веществ» является дисциплиной по выбору варианта части Блока 1. «Дисциплины (модули) по выбору» учебного плана по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, профиля: «Управление экологическими рисками производств».

### **4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Трудоемкость дисциплины								Контроль- ные, РГР, рефераты	Курсо- вые ра- боты (проек- ты)
кол-во з.е.	Часы								
	общая	лек- ции	практ. занятия	лабор. заня- тия	СР	за- чет	экз .		
<i>очная форма обучения</i>									
3	108	14	14	–	53	–	27	–	–

### **5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

#### **5.1 Тематический план изучения дисциплины**

Для студентов очной формы обучения:

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Геохимический ландшафт	2	2	-	-	10
2.	Факторы миграции химических элементов	3	3	-	-	10
3.	Геохимические процессы	3	3	-	-	11
4.	Формы миграции химических элементов	3	3	-	-	11
5.	Геохимическая классификация ландшафтов и их исследование	3	3	-	-	11
6.	Подготовка к экзамену					27
	<b>ИТОГО</b>	-	<b>14</b>	-	-	<b>80</b>

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### Тема 1: Геохимический ландшафт.

Элементарный ландшафт и его морфология. Геохимический ландшафт: история развития понятия, научные школы.

### Тема 2: Факторы миграции химических элементов

Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.

### Тема 3: Геохимические процессы

Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия. Влияние геохимических процессов на миграцию химических элементов. Геохимические барьеры.

### Тема 4: Формы миграции химических элементов

Водная миграция. Биогенная миграция. Атмосферная миграция. Техногенная миграция.

### Тема 5: Геохимическая классификация ландшафтов и их исследование

Анализ таксономических единиц и классификация ландшафтов. Ландшафтно-геохимические исследования. Типология геохимической структуры ландшафтов. Разнообразие геохимической структуры ландшафтов.

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами, решение задач, кейсов и проч.); интерактивные (бизнес-кейсы, групповые дискуссии, тренинги, анализ ситуаций, деловые и ролевые игры, круглые столы, иные) технологии обучения.

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.01.03.07 «Прогнозирование миграции загрязняющих веществ» кафедрой подготовлены *Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся направления подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование».*

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка результатов обучения осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

*Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

*Формы и методы текущего контроля:* экспертное наблюдение и оценка результата деятельности обучающегося на учебных занятиях, экспертная оценка выполненных самостоятельных работ, оценка результатов оценочных мероприятий.

Оценочные средства: контрольная работа.

<i>№ п/п</i>	<i>Тема</i>	<i>Конкретизированные результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>
1	Геохимический ландшафт	<i>Знать:</i> элементы ландшафта. Геохимическую классификацию ландшафтов. <i>Уметь:</i> выделять элементы ландшафта. Учитывать влияние геохимических процессов. <i>Владеть:</i> навыками интерпретации данных по результатам прогнозирования.	Контрольная работа
2	Факторы миграции химических элементов	<i>Знать:</i> факторы миграции химических элементов. <i>Уметь:</i> учитывать влияние геохимических процессов на миграцию химических элементов. <i>Владеть:</i> базовыми знаниями в области геохимии окружающей среды.	Контрольная работа
3	Геохимические процессы	<i>Знать:</i> геохимическую классификацию ландшафтов. <i>Уметь:</i> учитывать влияние геохимических процессов <i>Владеть:</i> базовыми знаниями в области геохимии окружающей среды.	Контрольная работа
4	Формы миграции химических элементов	<i>Знать:</i> формы миграции химических элементов. <i>Уметь:</i> учитывать формы миграции химических элементов. <i>Владеть:</i> методами прогноза миграции загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды.	Контрольная работа
5	Геохимическая классификация ландшафтов и их исследование	<i>Знать:</i> геохимическую классификацию ландшафтов. <i>Уметь:</i> анализировать таксономические единицы ландшафтов. <i>Владеть:</i> навыками интерпретации данных по ре-	Контрольная работа

	результатам прогнозирования.	
--	------------------------------	--

**Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

Для осуществления текущего контроля знаний, умений, владений и промежуточной аттестации обучающихся используется комплект оценочных средств по дисциплине.

При реализации дисциплины (модуля) используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине (модулю) представлены в комплекте оценочных средств по дисциплине (модулю).

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за экзамен/зачет с оценкой	Отметка о зачете
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

## 9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим семинарским занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, нормативных правовых актов, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Чертко Н.К., Геохимия : учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям/ Н.К. Чертко. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019 – 357с. – ISBN 978-5-4497-0043-8 – Текст : электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL : <a href="http://www.iprbookshop.ru/83922.html">http:// www.iprbookshop.ru/83922.html</a>	Эл. ресурс
2	Чертко Н.К., Геохимия ландшафтов: учебник / Н.К. Чертко. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019 – 265с. – ISBN 978-5-4497-0044-5 – Текст	Эл. ресурс

	: электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL : <a href="http://www.iprbookshop.ru/83922.html">http://www.iprbookshop.ru/83922.html</a>	
3	Геохимия окружающей среды : учебное пособие / составители О.А. Поспелова – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013 –134с. – isbn 2227-8397. –Текст : электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL : <a href="http://www.iprbookshop.ru/47295.html">http://www.iprbookshop.ru/47295.html</a>	120
5	Алексеенко В.А. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач / В.А. Алексеенко – Москва : Логос, 2014– 216с. – ISBN 978-5-98704-574-9 – Текст : электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL : <a href="http://www.iprbookshop.ru/51635.html">http://www.iprbookshop.ru/51635.html</a>	Эл. ресурс

## 10.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Чертко Н.К., Геохимия : учебник для студентов, обучающихся по геологическим специальностям/ Н.К. Чертко. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019 – 291с. – ISBN 978-5-4497-0030-8 – Текст : электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL : <a href="http://www.iprbookshop.ru/83922.html">http://www.iprbookshop.ru/83922.html</a>	Эл. ресурс
2	Стерленко З.В. Общая геохимия : практикум / З.В. Стерленко, А.А. Рожнова – Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016 –148 с. – ISBN 2227-8397 – Текст : электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL : <a href="http://www.iprbookshop.ru/66070.html">http://www.iprbookshop.ru/66070.html</a>	Эл. ресурс

## 11 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Microsoft Windows 10 Professional
2. Microsoft Office Professional 2013
3. Антивирус Kaspersky Endpoint Security
4. Apache OpenOffice

## 12

## 12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИПС «КонсультантПлюс»

### Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

## 13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация данной учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02.06 «Прогнозирование миграции загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды» осуществляется с ис-

пользованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины «Прогнозирование миграции загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды», соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей:

помещения, представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудо-

вания.

#### **14 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины (модуля) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При реализации данной дисциплины (модуля) используются различные образовательные технологии (в том числе дистанционные) с учётом их адаптации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Образовательные технологии используются во всех основных видах учебной работы по дисциплине (модулю) (контактная работа, самостоятельная работа, индивидуальная работа), адаптируются с учётом способностей, особенностей восприятия, готовности к освоению учебного материала, имеющегося индивидуального социально-образовательного опыта обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

При реализации дисциплины (модуля) конкретные формы и виды самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся с инвалидностью и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и с инвалидностью при необходимости обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (конкретные формы и процедуры) для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) устанавливается ФГБОУ ВО «УГГУ» самостоятельно с учётом ограничений их здоровья и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определённые в локальных актах университета.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья при необходимости устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе промежуточной аттестации. При необходимости промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов. Возможно установление индивидуальных графиков проведения текущего контроля успеваемости и прохождения промежуточной аттестации.

Учебно-методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предоставляются в формах с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей к восприятию информации.

Освоение дисциплины (модуля) и проведение процедуры оценивания результатов обучения обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья предусматривает (в случае необходимости) использование специальных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены университетом, могут использоваться собственные технические средства.

Каждый обучающийся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в течение всего периода обучения при необходимости будет обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УГГУ с использованием специальных технических и программных средств, содержащей электронные образовательные ресурсы, перечисленные в данной рабочей программе дисциплины (модуля) и иметь доступ к необходимому программному обеспечению, адаптированному для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.