

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР**  
**«ВЛАДИКАВКАЗСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»**

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора ВНЦ РАН  
№ 23- А от «17» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ГЕОЭКОЛОГИЯ**

Научная специальность – 1.6.21. Геоэкология

область науки – 1. Естественные науки

группа научных специальностей – 1.6. Науки о Земле и окружающей среде

г. Владикавказ, 2024

## 1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью и задачей данного курса является анализ состояния природных систем Земли и тенденций их изменения на ближайшее будущее, а также ознакомление аспирантов с глобальными и региональными геоэкологическими проблемами и с подходами к их решению.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины «Геоэкология» направлено на:

- самостоятельное осуществление научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- владение современной методологией теоретических и экспериментальных научных исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; представлять полученные результаты на научных конференциях и публиковать результаты научных исследований в ведущих отечественных и зарубежных профильных журналах;
- способность обобщать и использовать результаты исследований для выявления новых явлений, закономерностей, гипотез и теоретических положений.

## 3. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля), виды контактной работы

Таблица 4.1.

| Курс | Форма промежуточной аттестации | Контактная работа, ч. | Лек-ции, ч. | Самостоятельная работа, ч. | Трудоемкость промежуточной аттестации, ч. | Зачетных единиц | Всего ч. |
|------|--------------------------------|-----------------------|-------------|----------------------------|---|-----------------|----------|
| 2    | Экзамен                        | 36                    | 36          | 176                        | 4   | 6               | 216      |

## 4. Содержание учебной дисциплины (модуля)

4.1. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля) по видам учебной работы:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание раздела дисциплины (модуля)   | Вид учебной работы               |
|-------|--|--|----------------------------------|
| 1     | Геоэкология как наука                    | Зарождение термина геоэкология. Узкое толкование термина геоэкология. Работы К.М. Петрова, Н.Ф. Реймерса. Противоречивая трактовка термина. Работы С.В. Клубова, Л.Л. Прозорова. Широкое понимание геоэкологии. Работы Горшкова С.П., В.И.Осипова. | Лекции<br>Самостоятельная работа |
| 2     | История                                  | Античное время и средневековье.  | Лекции                           |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | <p>геоэкологических знаний</p>  | <p>Концептуальные идеи конца XVIII, XIX и начала XX века (Т.Мальтус, Ю.Либих, Ж.Кювье, Ч.Лайель, Ж.Ламарк, Ч.Дарвин, Г.Марш, Э.Геккель, Э.Зюсс, Дж.Тиндал, Э.Реклю, С.Аррениус, П.Саразин, Р.Шерлок и др.).</p> <p>Геоэкологическая мысль в дореволюционной России (М.В.Ломоносов, Д.И.Менделеев, А.И.Воейков, В.В.Докучаев, Г.Ф.Морозов, Д.И.Сумгин и др.).</p> <p>События за рубежом в 1930-1980-х гг. (экологические бедствия в странах Запада и реакция на них). Осознание биосферы как общего дома (П.Тейяр де Шарден, П.Дювенье и М.Танг, Ю.Одум, Б.Коммонер и др.). Экологический алармизм. Создание в разных странах государственных органов по охране окружающей среды и их достижения.</p> <p>Геоэкологические разработки в довоенной России (В.И.Ленин и природопользование). В.И.Вернадский, А.Е.Ферсман, В.Р.Вильямс, Н.И.Вавилов, Б.Б.Полынов, М.М.Филатов и др.</p> <p>Послевоенный период в России. Геоэкологические уроки великих строек. Осознание необходимости системного управления окружающей природной средой (А.В.Сидоренко) и экологической экспертизы проектов (Т.В.Звонкова). Районные планировки и территориальные комплексные схемы охраны природы. Всплеск познания природно-технических систем в гидрогеологии, инженерной геологии, мерзлотоведении, геохимии, ландшафтоведении, почвоведении, геоморфологии (В.А.Ковда, В.Б.Сочава, Н.И.Маккавеев, Е.М.Сергеев, Ф.В.Котлов, П.И.Мельников, С.Л.Шварцев, Г.А.Голодковская, В.Т.Трофимов, Г.С.Золотарев, В.Д.Ломтадзе, О.Н.Толстихин, Е.С.Мельников, Н.Н.Романовский, А.Е.Перельман, М.А.Глазовская, Н.С.Касимов, А.П.Дедков, Ф.В.Мильков, К.Н.Дьяконов, В.А.Николаев и др.). Введение мониторинга состояния окружающей среды и создание Госкомприроды СССР. Документ ОВОС. Национальные доклады о состоянии окружающей среды и закон об ее охране. Карты состояния природной среды. Международное сотрудничество. Основные международные организации, программы, съезды и решения по охране природы и управлению природопользованием.</p> | <p>Самостоятельная работа</p>            |
| 3 | <p>Геоэкологическая среда. Неблагоприятные геодинамические процессы</p> | <p>Типы земной коры. Тектонические структуры литосферы. Рельеф земной поверхности.</p> <p>Понятие геологическая среда. Классификация природных опасностей В.И. Осипова, Ю.А. Мамаева. Факторы, обуславливающие развитие экзогенных геологических процессов.</p> <p>Экзогенные природные процессы и явления: выветривание, карст, карстовые явления, термокарст, суффозия, солифлюкция, лавина. Оползни, типы оползней, Влияние деятельности человека на развитие оползней. Сели, зоны формирования селей.</p> <p>Эрозия почв: водная, ветровая, техническая, ирригационная.</p> <p>Эндогенные природные процессы и явления. Вулканизм. Лавовые вулканы, газово-взрывные вулканы, вулканы смешанного типа. Положительная роль вулканических извержений. Влияние вулканической деятельности на климат. Землетрясения и их генезис. Интенсивность землетрясений. Форшоки и афтершоки. Антропогенные землетрясения.</p>   | <p>Лекции<br/>Самостоятельная работа</p> |
| 4 | <p>Антропогенные процессы в гидросфере</p>                              | <p>Понятие гидросферы. Вода в атмосфере. Поверхностные воды. Подземные воды. Запасы пресных вод и их размещение. Запасы пресных вод. Размещение запасов пресных вод.</p> <p>Водохранилища и их назначения. Геоэкологические проблемы создания водохранилищ.</p> <p>Сточные воды и их образование. Источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты. Эвтрофикация.</p>  | <p>Лекции<br/>Самостоятельная работа</p> |

|   |   |   |                                  |
|---|---|---|----------------------------------|
|   |   | Источники антропогенного загрязнения подземных вод. Химическое и микробное загрязнение подземных вод. Загрязнение Мирового океана. Географические особенности загрязнения морей.  |                                  |
| 5 | Антропогенные процессы в атмосфере            | Атмосфера, ее состав и строение. Геокосмос. Природные и антропогенные источники загрязнения атмосферы. Глобальные экологические проблемы: кислотные дожди, глобальное изменение климата, разрушение озонового слоя. Антропогенное воздействие на околоземное пространство. Ионосфера. Естественные процессы в ионосфере. Антропогенные электромагнитные воздействия на ионосферу. Антропогенное формирование сферы космического мусора. Магнитосфера. Естественные процессы в магнитосфере. Антропогенное воздействие на магнитосферу. Распространение техногенного воздействия за пределы геокосмоса.  | Лекции<br>Самостоятельная работа |
| 6 | Антропогенное преобразование биосферы         | Биосфера и ее границы. Основные свойства и функции биосферы. Биосфера и космическая энергия. Функции биосферы в развитии Земли. Взаимоотношения живых организмов в биосфере. Почвы (педосфера). Факторы и процессы почвообразования. Природные типы почвообразования и почв. Земельный фонд и земельные ресурсы мира и России. Антропогенное воздействие на почвы: механическое воздействие, агрокультурное воздействие на почву, химическое воздействие на почву, изменение почвы через изменение растительного покрова, изменение почвы через изменение животного мира, изменение почвы при её сельскохозяйственном использовании. Естественные процессы в растительных сообществах. Обмен веществом и энергией в растительных сообществах. Значение животных в жизни растений. Природные системы растительности. Антропогенные процессы в растительных сообществах: сокращение лесов, химическое воздействие на растительность, проблема рационального использования альпийских и субальпийских лугов, неудачное переселение растений, отдельные человеческие традиции. Естественные связи животного мира с растительностью в биоценозах. Природные системы в животном мире. Антропогенное воздействие на животный мир. Прямое: охота и промыслы; химическое воздействие на животных. Косвенное воздействие: накопление металлов в организмах; антропогенное изменение среды обитания. | Лекции<br>Самостоятельная работа |
| 7 | Антропогенное преобразование ландшафтов Земли | Природные процессы формирования, функционирования и развития ландшафтов. Структурно-функциональные связи ландшафта. Энергетика ландшафта. Влагодобор в ландшафте. Биогеохимический цикл. Абиотическая миграция вещества. Развитие и возраст ландшафта. Природные ландшафтные пояса и зоны. Природные ландшафтные пояса и зоны суши. Природные ландшафтные зоны океанов. Антропогенные изменения природных ландшафтов суши.  | Лекции<br>Самостоятельная работа |
| 8 | Городская среда                               | Общие сведения. Понятие «город». Возраст урбогеосистем. Деление по выполняемым функциям. Городская территория, структура земельного фонда и материальные элементы. Супергорода. Климат городов. Загрязнение атмосферы (пыль, угарный газ, сернистый ангидрид, оксиды азота, ПАУ, тяжелые металлы). Смоги. Лихиноиндикация. Контроль над загрязнением воздуха. Озеленение. Изменение гидросферы. Загрязнение твердыми частицами, нефтью и нефтепродуктами, хлоридами, ПАУ, ПХБ, детергентами, биогенными веществами, тяжелыми металлами. Тепловое загрязнение. Управление водными ресурсами (очистка бытовых сточных вод, оборотно-повторная система водопользования; другие способы). Изменение   | Лекции<br>Самостоятельная работа |

|    |                          |  |                                  |
|----|--------------------------|--|----------------------------------|
|    |                          | литосферы (накопление культурного слоя, уплотнение грунтов, подтопление, понижение уровней подземных вод, карст, суффозия, оседание местности, сдвигание горных пород в массиве, выветривание, эоловые процессы, поверхностный смыл, овражная эрозия, оползни, загрязнение подземных вод, накопление отходов). Техногенные физические поля. Использование подземного пространства. Шумовое загрязнение и борьба с ним. Урбогеосистемы в разных природных условиях.   |                                  |
| 9  | Сельская среда           | Агропроизводство - трофический базис цивилизации. Земледелие (энергетика, урожай, удобрения, ядохимикаты. Осушение земель (минерализация торфяников, ускоренная дефляция, польдеры). Орошение земель (полив и потери воды, ирригационная эрозия, аккумуляция агроирригационного слоя, вторичное засоление и осолонцевание, уменьшение речного стока, появление антропогенных озер, потеря потока биогенов, изседание ресурсов, подземных вод, оседание местности). Катастрофа Арала и Приаралья. Эрозия почв: плоскостная эрозия и овражная эрозия. Дефляция почв. Данные о потерях пахотных угодий. Управление пахотными землями (борьба с плоскостной и овражной эрозией, с ускоренной дефляцией, с ирригационной эрозией и вторичным засолением; расчеты величин эрозии и дефляции почв; почвоохранные меры на осушенных землях. Проблема восстановления малых рек. Проект Ф.Я.Шипунова. Выпас (последствия выпаса в тундре, лесу, лесостепи, степи, полупустыне, пустыне, в саванне и в горах. Управление пастбищными землями. | Лекции<br>Самостоятельная работа |
| 10 | Проблемы народонаселения | Рост численности мирового населения в историческом аспекте. Демографический «взрыв»: причины и последствия. Предельная нагрузка на природную среду. Ограничители роста населения. Миграция. Современные тенденции. Конфликты и перенаселение. Глобальные прогностические модели и сценарии будущего развития человечества.   | Лекции<br>Самостоятельная работа |

## 5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения лекционных занятий, оснащенные стандартным набором учебной мебели, учебной доской и стационарным или переносным комплексом мультимедийного презентационного оборудования, а также аудитория для самостоятельной работы аспирантов с доступом к сети Интернет.

## 6. Ресурсное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

### 6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1.1. Основная литература

1. Смирнов, Н. П. Геоэкология: учебное пособие / Н. П. Смирнов. — Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 307 с. — ISBN 5-86813-163-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17894.html>

2. Карлович, И. А. Геоэкология: учебник для высшей школы / И. А. Карлович. — Москва: Академический Проект, 2013. — 512 с. — ISBN 978-5-8291-1508-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27460.html>

3. Мартынова, М. И. Геоэкология. Оптимизация геосистем : учебное пособие / М. И. Мартынова. — Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2009. — 88 с. — ISBN 978-5-9275-0610-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46940.html>

### 6.1.2. Дополнительная литература

1. Фрумин, Г. Т. Геоэкология. Реальность, наукообразные мифы, ошибки, заблуждения / Г. Т. Фрумин. — Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 122 с. — ISBN 5-230-09885-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17909.html>

2. Горохов, В. Л. Геоэкология и науки о Земле: учебное пособие / В. Л. Горохов, В. В. Цаплин, С. Н. Савин. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 79 с. — ISBN 978-5-9227-0816-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80742.html>.

6.1.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»), необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) (в том числе ЭБС)

| № п/п | Наименования с указанием сайтов   |
|-------|---|
| 1     | Научная электронная библиотека Elibrary<br>Режим доступа: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>   |
| 2     | Государственная публичная научно-техническая библиотека. Web of Science<br>Режим доступа: <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a> |
| 3     | Электронная библиотека Springer<br>Режим доступа: <a href="https://www.springer.com/gp">https://www.springer.com/gp</a>   |
| 4     | Российская государственная библиотека<br>Режим доступа: <a href="http://www.rsl.ru/">http://www.rsl.ru/</a>   |

## 7. Особенности освоения дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения образовательного учреждения, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися.

## 8. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 8.1. Возможные формы проведения контроля:

- 1 В традиционной форме устно/письменно.
- 2 В дистанционной форме с использованием онлайн ресурсов.

### 8.2. Формы контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации:

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства   | Представление оценочного средства в фонде  |
|-------|----------------------------------|--|--|
| 1     | 2                                | 3  | 4  |
| 1     | Задание                          | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должно содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий. | Комплект заданий для выполнения.   |
| 2     | Собеседование / опрос            | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.                            | Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД. |
| 3     | Зачет/ Экзамен                   | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное в виде собеседования преподавателя с обучающимися.   | Вопросы по темам/разделам дисциплины.  |

### 8.3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Геоэкология»:

1. Современные методы и методология контроля загрязнения природной среды.
2. Проблемы современной экологии, озоновый экран, всеобщее потепление климата, проблемы питьевого водоснабжения и др.
3. Оценка воздействия атмосферных выбросов промышленных предприятий на природную среду.
4. Экологическое состояние Республики Северная Осетия-Алания. Проблемы и перспективы их решения.
5. Оценка воздействия сбросов промышленных предприятий на водные объекты.
6. Проблемы повышения эффективности систем очистки промышленных выбросов и сбросов и перспективы их решения.
7. Сельскохозяйственное производство и его воздействие на природную среду.
8. Комплексное использование минерального сырья – основа экологического производства.
9. Современные технологии хранения отходов производства и потребления.
10. Правовые основы и методы обеспечения природоохранного законодательства.
11. Экономический механизм управления природоохранной деятельностью.
12. Технология восстановления нарушенных участков земной поверхности.
13. Организация и планирование рационального природопользования на предприятии и в регионе
14. Классификация нормативов качества окружающей среды.

15. Использование современных информационных технологий и математического моделирования в задачах управления состоянием природной среды
16. Современные способы очистки промышленных стоков.
17. Современные технологии очистки промышленных выбросов в атмосферу.
18. Технологические схемы управления отходами производства и потребления.
19. Влияние предприятий на окружающую среду.
20. Правовая ответственность за экологические преступления
21. Управление природоохранной деятельностью.
22. Ущерб, нанесенный предприятиями окружающей среды и методы его оценки.
23. Вторичные ресурсы и их утилизация.
24. Классификация аварий и катастроф.
25. Политика и стратегия сохранения окружающей среды.
26. Плата за природные ресурсы.
27. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу.
28. Возобновленные источники энергии и их экологическая оценка.
29. Влияние металлургического комплекса на окружающую среду.
30. Методы переработки промышленных отходов.
31. Влияние окружающей среды на экономический рост.
32. Моделирование экологических процессов.

8.4. Шкала и порядок оценки степени (уровня) усвоения обучающимся теоретического учебного материала в форме экзамена.

Оценка степени (уровня) усвоения аспирантами теоретического материала и умений решать практические задачи, рассчитывать и использовать в практической деятельности показатели и др. в форме экзамена проводится по традиционной четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- для получения оценки «отлично» требуется наличие твердых глубоких, исчерпывающих знаний в объеме пройденного курса на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание современных гигиенических тенденций, а так же умение четко излагать порядок расчета гигиенических показателей.

для получения оценки «хорошо» требуется наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденного курса, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четкое изложение материала.

- оценка «удовлетворительно» выставляется при наличии знаний в объеме пройденного курса, нелогичном и непоследовательном изложении материала, наличие ошибок, уверенно исправляемых после наводящих вопросов.

- оценка «неудовлетворительно» обучающемуся выставляется при наличии грубых ошибок в ответе, непонимании сущности излагаемого вопроса, неточности ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

8.5. Шкала и порядок оценки степени (уровня) усвоения обучающимся теоретического учебного материала в форме зачета.

Оценка степени (уровня) усвоения аспирантами теоретического материала и умений решать практические задачи, рассчитывать и использовать в практической деятельности показатели и др. в форме зачета осуществляется посредством выставления оценок «зачтено» или «не зачтено».