

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
**Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)**

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН

О.Н. Бахмет

« *01* » *августа* 20 *22* г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ГЕОЭКОЛОГИЯ»**

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.6.21 ГЕОЭКОЛОГИЯ**

г. Петрозаводск
2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Знать: текущее состояние современных научных достижений, фундаментальные основы математического анализа моделей.</p> <p>Уметь: генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>Владеть: способностью к анализу и оценке современных научных достижений.</p>
Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>Знать: текущее состояние современных научных достижений.</p> <p>Уметь: вести научно-исследовательскую деятельность.</p> <p>Владеть: организационными, коммуникативными навыками, позволяющими осуществлять работу в исследовательских коллективах.</p>
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>Знать: текущее состояние современных научных достижений.</p> <p>Уметь: принимать мотивированное решение.</p> <p>Владеть: навыками принятия решений и способностью нести ответственность за принятые решения.</p>
Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	<p>Знать: текущее состояние современных научных достижений, основы законодательства в области интеллектуальной собственности.</p> <p>Уметь: применять полученные теоретические знания для решения конкретных практических задач, эффективно использовать математические модели в научных исследованиях.</p> <p>Владеть: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений.</p>
Владение навыками самостоятельной организации научного исследования с использованием базовой гидрологической, метеорологической и географической информации и научного аппарата сбора, обработки и анализа данных в гидрологии, географии, гидрохимии, геоэкологии, природопользовании	<p>Знать: базовые принципы и положения планирования и проведения научных наблюдений и измерений, постановки цели и задач исследования;</p> <p>Уметь: анализировать и оценивать текущее состояние объектов окружающей среды и прогнозировать их динамику с учетом природообразующих факторов и возможных антропогенных воздействий;</p> <p>Владеть: современными приборами и оборудованием для проведения научных исследований и камеральной и лабораторной обработки материалов исследования.</p>
Обладание навыками критического анализа и	<p>Знать: знать методологию системного подхода к изучению взаимосвязанных геосфер Земли в</p>

<p>теоретического осмысления результатов экспериментальных наблюдений и измерений, научной оценки и представления базовой информации, прогнозирования временной изменчивости водных ресурсов и гидроэкологического состояния, представления собственных научных рекомендаций по сохранению водных объектов от деградации</p>	<p>процессе их интеграции с обществом, на основе которого оцениваются проблемы глобальных изменений в атмосфере, гидросфере, литосфере, педосфере и биосфере, возникающие в результате развития цивилизации.</p> <p>Уметь: диагностировать количественные и качественные изменения состояния объектов геосфер Земли на основе достижений современной геоэкологии и собственных теоретических и практических навыков.</p> <p>Владеть: современными геоинформационными технологиями, методами и методиками оценки геоэкологического состояния объектов окружающей среды, научного прогнозирования геоэкологической безопасности; навыками создания научного коллектива, организации его работы, управления научными проектами; навыками написания и подготовки научных статей и отчетов к представлению и публикации или заявки на патенты на русском и/или иностранном языке.</p>
--	--

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры и язык преподавания

Дисциплина «Геоэкология» входит в образовательный компонент учебного плана программы аспирантуры по научной специальности 1.6.21 Геоэкология (Науки о Земле).

Согласно учебному плану дисциплина изучается в 5-м и 6-м семестрах.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные при освоении образовательной программы предыдущего уровня.

Язык преподавания – русский.

3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы или 144 академических часа.

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
В том числе:	
Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем). Всего	32
В том числе:	
Лекции (Л)	14
Практические занятия (Пр)	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0
Вид промежуточной аттестации	
Самостоятельная работа обучающихся (СР) (всего)	112
В том числе:	

Самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к занятиям	108
Подготовка к промежуточной аттестации	4

3.2. Краткое содержание дисциплины по разделам и видам учебной работы

№ п/п	Раздел дисциплины (тематический модуль)	Трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)					Оценочное средство
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа обучающихся	
Семестры № 5, 6							
1	Геоэкология-система наук о взаимосвязи геосфер и общества.	27	3	4	0	20	коллоквиум
2	Геокосмос. Атмосфера и её роль в динамической системе Земля. Ионосфера и магнитосфера.	9	1	2	0	6	собеседование
3	Гидросфера, особенности и геоэкологические проблемы.	14	2	2	0	10	собеседование
4	Литосфера. Антропогенные процессы в литосфере. Педосфера. Геоэкологические проблемы землепользования и земледелия.	42	3	4	0	35	коллоквиум
5	Биосфера. Влияние деятельности человека на биоту.	27	3	3	0	21	собеседование
6	Геоэкологические проблемы природно-техногенных систем. Геоэкологический мониторинг.	21	2	3	0	16	коллоквиум
Вид промежуточной аттестации в семестре: зачет/экзамен, 4							
Итого:		140	14	18	0	112	

3.3. Содержание аудиторных занятий.

Содержание лекционных занятий

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Количество часов	В т.ч. с использованием ЛОТ (*)
Семестры № 5, 6				
1	1	Геоэкология-система наук о взаимосвязи геосфер и общества. Основные понятия, терминология. Взаимосвязь	1	0

		окружающей среды (экосферы) и общества. Взаимосвязь проблем геоэкологии. История развития геоэкологических подходов при рассмотрении развития общества.		
1	1	Природные факторы существования и функционирования окружающей среды (экосферы). Характеристики планеты Земля. Тепловой баланс экосферы и глобальные циклы вещества. Роль биоты в функционировании экосферы и географическая зональность. Фигура и размеры Земли. Положение Земли в космическом пространстве, движение Земли и их следствия. Осевое вращение, отклоняющее действие вращения, обращение вокруг Солнца. Эклиптика, прецессия, афелий, перигелий, дни равноденствия, дни солнцестояния.	0,5	0
1	1	Социально-экономические факторы существования и функционирования окружающей среды (экосферы). Население мира как геоэкологический фактор. Геоэкологические проблемы потребления природных ресурсов. Научно-технический прогресс и его геоэкологическая роль. Роль человека в круговороте веществ.	0,5	
1	2	Глобальные изменения на планете Земля и стратегия устойчивого развития. Глобальные изменения последнего короткого периода на планете Земля. Стратегия устойчивого развития путь дальнейшего развития общества.	1	0
2	2	Атмосфера. Ее особенности и связанные с ней геоэкологические проблемы. Состав и строение атмосферы. Влияние составных частей атмосферы на климатические характеристики. Взаимосвязь атмосферы с другими геосферами Земли. Загрязнение атмосферы и геоэкологические последствия этого процесса. Понятие о ионосфере и магнитосфере.	1	
3	3	Гидросфера. Влияние деятельности человека. Особенности гидросферы. Свойства воды. Водный и водохозяйственный балансы. Гидротехническое строительство, регулирование и переброски речного стока и геоэкологические проблемы этих факторов. Изменение количественных и качественных характеристик вод суши под влиянием антропогенных факторов. Геоэкологические проблемы мирового океана	2	0
4	4	Литосфера. Строение Земли. Основные особенности литосферы. Её роль в системе Земля и человеческом обществе. Ресурсные, геодинамические, геохимические и медико-геохимические, экологические функции литосферы.	2	0
4	5	Педосфера. Геоэкологические проблемы землепользования и земледелия. Виды землепользования и динамика этого фактора. Эрозия почв и роль человека в этом процессе. Геоэкологические проблемы сельскохозяйственного освоения и использования почв (гидротехническая мелиорация, химическая мелиорация и пр.).	1	0
5	5-6	Биосфера. Влияние деятельности человека на биоту. Функционирование биосферы в тесной взаимосвязи с остальными геосферами Земли (атмосферой, гидросферой, литосферой и педосферой). Географическая зональность и влияние человека на преобразование ландшафтов.	2	0

5	6	Роль человека в круговороте веществ. Круговорот веществ и уравнение баланса массы суши над уровнем мирового океана. Влияние антропогенных факторов на экзогенные процессы.	1	0
6	7	Геоэкологические проблемы природно-техногенных систем. Природно-техногенные системы. Геоэкологические проблемы урбанизации, энергетики, промышленности, транспорта и пр.	1	0
6	7	Геоэкологический мониторинг	1	0
Итого:			14	0

Содержание практических занятий

№ раздела	№ занятия	Основное содержание	Количество часов	В т.ч. с использованием ДОТ (*)
Семестры № 5, 6				
1	1	Теоретические и методологические основы геоэкологии. Тепловой баланс экосферы и глобальные циклы вещества. Геоэкологические проблемы потребления природных ресурсов.	2	0
1	2	Стратегия устойчивого развития – путь дальнейшего развития общества.	2	0
2	3	Загрязнение атмосферы и геоэкологические последствия этого процесса.	2	0
3	4	Загрязнение гидросферы. Изменение количественных и качественных характеристик вод суши под влиянием антропогенных факторов (гидротехническое строительство, регулирование и переброска речного стока, создание водохранилищ и др.). Водный и водохозяйственный балансы.	2	0
4	5	Геоэкологические проблемы сельскохозяйственного освоения и использования почв (гидротехническая мелиорация, химическая мелиорация и пр.).	2	0
5	6	Круговорот веществ и уравнение баланса массы суши над уровнем мирового океана.	2	0
5	7	Географическая зональность и влияние человека на преобразование ландшафтов.	2	0
6	8	Геоэкологические проблемы урбанизации, энергетики, промышленности, транспорта и пр.	2	0
6	9	Геоэкологический мониторинг	2	0
Итого:			18	0

3.4. Организация самостоятельной работы обучающегося

№ раздела	Основное содержание	Количество часов	В т.ч. с использованием ДОТ (*)
Семестры № 5, 6			
1	Подбор отечественных и иностранных литературных источников и подготовка к семинару по теме: «История развития геоэкологических подходов при рассмотрении развития общества».	10	0
1	Подбор отечественных и иностранных литературных источников по теме: «Научно-технический прогресс и его геоэкологическая роль».	5	0
1	Подбор отечественных и иностранных литературных источников по теме: «Стратегия устойчивого развития путь дальнейшего развития общества».	21	0
2	Подбор отечественных и иностранных литературных источников по теме: «Взаимосвязь атмосферы с другими геосферами Земли».	16	0
3	Подбор отечественных и иностранных литературных источников по теме: «Геоэкологические проблемы мирового океана».	10	
4	Подбор отечественных и иностранных литературных источников по теме: «Земельный фонд и земельные ресурсы мира и России. Антропогенное воздействие на почвы»	10	0
5	Подбор отечественных и иностранных литературных источников по теме: «Роль биоты в функционировании экосферы и географическая зональность».	16	0
6	Подбор отечественных и иностранных литературных источников по теме: «Изменение количественных и качественных характеристик вод суши под влиянием антропогенных факторов».	20	0
Итого:		108	0

4. Образовательные технологии по дисциплине

Лекции, практические занятия, коллоквиум, дискуссия, собеседование, зачет, экзамен. В течение семестра обучающиеся выполняют практические работы, указанные преподавателем. Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается рекомендацией литературы для самостоятельного изучения.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме: коллоквиума, собеседования, дискуссии.

Оценочные средства для текущего контроля.

Вопросы к коллоквиуму

1. Природные ресурсы как объект природопользования. Понятие и свойства природных ресурсов. Классификация природных ресурсов. Ресурсопользование как

- глобальная проблема. Территориальные диспропорции в использовании природных ресурсов.
2. Экологическая ситуация в России. Источники антропогенного воздействия на природную среду в России. География экологического неблагополучия в России. Возможные тенденции изменения геоэкологических ситуаций в России.
 3. Анализ глобальной схемы связей между этапами общественного развития, стадиями техногенеза, кризисами и изменением окружающей среды.
 4. Природопользование в системе взаимодействия человек-общество-природа. Понятие природопользования. Функциональная структура природопользования. Виды и типы природопользования. Территориальная структура природопользования.
 5. Деградация земель - глобальная экологическая проблема сельскохозяйственного природопользования.
 6. Лесные ресурсы мира. Био-экологическая функция лесопользования и ее роль в перспективах глобального развития
 7. Анализ региональных различий по степени благоприятности природных условий.
 8. Лесопользование в России Лесной фонд России. Лесопромышленное природопользование. Лесопромышленное природопользование
 9. Анализ региональных различий по степени благоприятности природных условий
 10. Промышленно-урбанистическое природопользование.. Структура выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Пути решения глобальной проблемы экотоксикации окружающей среды.
 11. Геоэкологическое районирование. Цели, задачи, критерии и виды геоэкологического районирования. Региональные различия России по степени напряженности геоэкологической ситуации.
 12. Региональная экологическая политика Республики Карелии. Понятие, направления, связь со стратегическими задачами развития страны и регионов. Значение геоэкологического районирования для управления состоянием окружающей средой.
 13. Экологические проблемы города, обусловленные развитием промышленности. Нормирование состояния окружающей среды в городе, показатель "предельно допустимой концентрации" (ПДК) и её использование при расчете "предельно допустимых выбросов" (ПДВ) и "предельно допустимых сбросов" (ПДС).
 14. Абиотические факторы городской среды и их воздействие на человека. Экологические проблемы автомобильного транспорта и пути их решения. Экологические проблемы, связанные с производством энергии, и пути их решения. Альтернативные источники энергии и их экологическая специфика.
 15. Методы математической обработки геоэкологических данных. Метрология и система единиц в геоэкологии . Статистические расчеты. Интерпретация и сравнение полученных данных . Методика балльной оценки природных условий экономических районов РФ.
 16. Междисциплинарный, системный подход к проблемам геоэкологии.
 17. Влияние состава атмосферы на климатические характеристики. Газовый режим леса, болота, озера, моря, океана.
 18. Водный баланс земного шара. Водный баланс озера и водохранилища. Внутригодовое распределение стока.
 19. Формирование донных отложений и их классификация. Химический состав –как геоэкологический индикатор состояния и загрязнения.
 20. Трансформация загрязняющих веществ в водоемах и водотоках. Моделирование самоочищения.

21. Использование водных ресурсов в народном хозяйстве. Потребности в количестве и качестве воды отдельных отраслей.
22. Духовная культура и менталитет западной и восточной цивилизаций с позиций взаимоотношения человека и природной среды.
23. Современный экологический кризис. Экологическая политика Российской Федерации. Международные соглашения.

Темы собеседований

Тема №1. Геоэкология-система наук о взаимосвязи геосфер и общества. Геоэкология и природопользование. Междисциплинарный, системный подход к проблемам геоэкологии; возникающие при этом трудности. Основные понятия научной дисциплины. Устойчивость природных систем к различным типам техногенного воздействия, принципы и методы её оценки. Понятие устойчивого развития. Техногенные системы: принципы их классификации. Масштаб современных прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду.

Тема №2. Геокосмос. Состав и строение атмосферы. Природные системы и антропогенные процессы в атмосфере. Климатообразование. Антропогенные изменения климата и их причины. Ионосфера. Естественные процессы в ионосфере Антропогенные электромагнитные воздействия на ионосферу. Антропогенное формирование сферы космического мусора. Магнитосфера. Антропогенное воздействие на магнитосферу. Распространение техногенного воздействия за пределы геокосмоса.

Тема №3 Гидросфера. Охрана водных ресурсов. Критерии и стандарты качества воды. Нормирование качества воды для питьевого и рыбохозяйственного использования. Методы, применяемые при оценке качества воды (классификации, индексы, интегральные показатели). Классификация поверхностных вод по минерализации и химическому составу. Способы графического изображения химического состава воды. Химический состав воды озер и водохранилищ, баланс растворенных веществ. Особенности гидрохимии минеральных озер. Особенности формирования химического состава подземных вод. Загрязнение водотоков и водоемов. Источники и возможные пути поступления загрязнения в водные объекты. Группы загрязняющих веществ (ЗВ) и их показатели. Антропогенное евтрофирование водных объектов. Химический состав сточных вод, образующихся от различных видов хозяйственной деятельности. Имитационное моделирование круговорота веществ и биологической продуктивности водоемов. Гидрохимические исследования на водных объектах. Программа и сроки наблюдений. Методы химического анализа природных вод. Водное законодательство России. Основные положения водного кодекса РФ. Государственный учет вод и водный кадастр. Организация системы статистической отчетности в России по водопотреблению и водоотведению. Методические основы расчета водохозяйственных балансов.

Тема №4. Литосфера. Эндогенные и экзогенные процессы в литосфере. Природные системы литосферы. Типы земной коры. Тектонические структуры литосферы. Рельеф земной поверхности. Антропогенные процессы в литосфере. Последствия опустошения месторождений полезных ископаемых. Антропогенное прогибание земной коры. Антропогенные землетрясения. Антропогенная активизация геоморфологических процессов. Экологические функции геологической среды и факторы их трансформации (природные, антропогенные и техногенные). Понятия кларка и технофильности элементов. Приоритетные загрязнители.

Тема №5 Биосфера. Функции биосферы в развитии Земли. Растительность, запасы и продукция фитомассы, обмен веществом и энергией. Природные и антропогенные процессы в растительных сообществах. Естественные связи животного мира с растительностью в биоценозах. Антропогенная деградация животного мира.

Тема №6. Геоэкологические проблемы природно-техногенных систем. Организация геоэкологического мониторинга окружающей среды в Российской Федерации. Сравнение с мировым опытом.

Темы дискуссий

1. Водные ресурсы. Водообеспеченность территории России в целом и наиболее крупных экономических регионов. Дефицитные по воде районы.
2. Развитие мелиораций и гидроэнергетики. Проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов.
3. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Роскомгидромет), ее структура и роль в гидрологическом обеспечении различных отраслей народного хозяйства. Методы и организация мониторинга природных и сточных вод.
4. Классификация загрязняющих веществ по виду воздействия. Характеристика наиболее опасных загрязняющих веществ.
5. Рост численности мирового населения в историческом аспекте. Конфликты и перенаселение. Предельная демографическая нагрузка на природную среду.

5.2. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета и экзамена.

Подробно средства оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6. Методические рекомендации обучающимся по дисциплине, в том числе для самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- выполнение домашнего задания – решение задач, выдаваемых на практических занятиях;
- чтение статей, рекомендованных преподавателем, по темам для самостоятельного изучения;
- подготовка к зачету и экзамену.

Рекомендации обучающимся при освоении лекционного материала:

- конспектирование основного содержания лекций;
- для лучшего усвоения материала после лекции рекомендуется прочесть конспект и соответствующий параграф или главу учебника.

7. Методические рекомендации преподавателям по дисциплине

Коллоквиум, собеседование, дискуссия и зачет оцениваются по системе: зачтено, не зачтено. Экзамен оценивается по системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке решений задач.

Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на решение следующих задач:

- развитие навыков работы с разноплановыми источниками;
- осуществление эффективного поиска информации;
- развитие навыков самостоятельной работы с периодическими источниками, в том числе, на иностранном языке.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Дисциплина полностью обеспечена учебной литературой, представленной в печатном или электронном виде. Для осуществления образовательной деятельности по дисциплине рекомендуется следующая основная и дополнительная литература.

8.1. Основная литература:

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: учебник. М.: Изд-во «Логос», 2000. — 627 с.
2. Братков В.В. Геоэкология: учеб.пособие / В.В. Братков, Н.И. Овдиенко. М., 2005. 313 с.
3. Водные ресурсы и качество вод: состояние и проблемы управления / [В. И. Данилов-Данильян и др.]; отв. ред. : В. И. Данилов-Данильян, В. Г. Пряжинская ; Рос. акад. наук, Ин-т вод. проблем. - Москва, 2010. - 414 с. (эл.каталог)
4. Голубев Г.Н. Геоэкология. М.: Изд-во «Аспект Пресс». 2006. 288 с.
5. Данилов-Данильян, В. И. Экологическая безопасность: общие принципы и российский аспект : учебное пособие / В. И. Данилов-Данильян, М. Ч. Залиханов, К. С. Лосев. - Изд. 2-е, дораб. - Москва : МППА БИМПА, 2007. - 288 с. (эл.каталог)
6. Дмитриев, В.В. Прикладная экология / В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М.: Академия, 2008. – 608 с.
7. Изменение природной среды России в XX веке / Институт географии Российской академии наук; отв. ред. : В. М. Котляков, Д. И. Люри. - Москва : Молнет, 2012. - 403 с. (эл.каталог)
8. Карлович, И. А. Геоэкология: учебник / Карлович И. А. - М. : Альма Матер : Академический проект, 2005. - 511 с. (эл.каталог) Водные ресурсы России и их использование. СПб.: Госуд. гидрол. ин-т, 2008.- 600 с.
9. Кирюхин В. А. Прикладная гидрогеохимия: учебное пособие / В. А. Кирюхин; Санкт-Петербургский государственный горный университет. - Санкт-Петербург: [Санкт-Петербургский государственный горный университет], 2011. - 230 с. : ил., табл.; 21 см. - Библиогр.: с. 227 - 229. - ISBN 978-5-94211-502-9. . Электронный каталог библиотеки КарНЦ РАН.
10. Мананков А.В., Жилина Е.Н. Основы геоэкологии : учеб. Пособие / А.В.Мананков, Е.Н Жилина.. – Томск : Изд-во Томского государственного университета, 2023. – Ч. 1. – 126 с. ISBN 978-5-907572-80-5
11. Решетняк О.С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов. учебное пособие / О.С. Решетняк, А.М. Никаноров. – Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ – Таганрог, 2018. – 134 с.
12. Стурман В.И. Оценка воздействия на окружающую среду. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67472>.
13. Фролова Н.Л. Современные ресурсы подземных и поверхностных вод Европейской части России: Формирование, распределение, использование / Фролова Н.Л., Джамалов Р.Г., Киреева М.Б., Рец Е.П., Сафронова Т.И., Бугров А.А., Телегина А.А., Телегина Е.А. — М.: Геос, 2015. — 315 с.
14. Хатчинсон Д. Лимнология. – М.: Прогресс. 1969. 592 с.

15. Эдельштейн К.К. Гидрология озер и водохранилищ. М.: Перо., 2014. – 398 с.
16. Экология. Основы геоэкологии / А. Г. Милютин, Н. К. Андросова, И. С. Калинин, А. К. Порцевский; под редакцией А. Г. Милютина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. 542 с.
17. Смирнов Н.П. Геоэкология. Учебное пособие - СПб: изд. РГГМУ, 2006. 307 с.
18. Иванов В.А., Шрейдер А.А., Показеев К.В. Основы океанологии. Серия: Науки о Земле М.: Лань, 2022. 576 с.
19. Селиверстов Ю. П. Землеведение. /Ю. П. Селиверстов, А. А. Бобков – М., 2004. – 512 с.
20. Гледко Ю.А. Курс лекций по общему землеведению / Ю.А. Гледко, М.В. Кухарчик. – Мн., 2008. – 205 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Арский Ю.М., Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Кондратьев К.Я., Котляков В.М., Лосев К.С. Экологические проблемы: Что происходит, кто виноват и что делать? М.: Изд-во МНЭПУ. 1997. 332 с.
2. Болгов М.В. Современные проблемы оценки водных ресурсов и водообеспечения / М.В. Болгов. В.М. Мишон, Н.И. Сенцова. – М.: Наука, 2005. – 318 с.
3. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.: ВИНТИ. 1995. 472 с.
4. Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии: Учебное пособие. Смоленск: Изд-во Смоленского гуманитарного университета. 1998.
5. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция. 2000. 416 с.
6. Карпечко Ю.В., Бондарик Н.Л. Гидрологическая роль лесохозяйственных и лесопромышленных работ в таежной зоне Европейского Севера России. Петрозаводск Карельский научный центр РАН, 2010. 225 с. (эл.каталог)
7. Лосев К.С., Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., Котляков В.М., Залиханов М.Ч., Данилов-Данильян В.И., Гаврилов И.Т., Голубев Г.Н., Ревякин В.С., Гракович В.Ф. Проблемы экологии России. М.: ВИНТИ. 1993.
8. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Д. За пределами роста. М.: Прогресс. 1994. 304 с.
9. Моисеев Н.Н. Быть или не быть человечеству? М., 1999. 288 с.
10. Моисеев Н.Н. Избранные труды. Т. 2: Междисциплинарные исследования глобальных проблем. Публицистика и общественные проблемы/ Моисеев Н.Н.; РАН. ВЦ им. А.А. Дородницына, Фонд глоб. пробл. выживания человечества им. Н.Н. Моисеева. - М.:Тайдекс Ко,2003. - 263 с. - Указ. тр. Н.Н. Моисеева: с. 235-260. (эл.каталог)
11. Никаноров А.М. Научные основы мониторинга качества вод / А.М. Никаноров. – СПб. : Гидрометеиздат, 2005. – 576 с.
12. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А. Химия окружающей среды. Атмосфера. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 288 с.
13. Шамова В. В. ГИС водоемов и воднотранспортных объектов : учебное пособие для вузов / В. В. Шамова ; Новосибирская академия водного транспорта. - 2-е изд. - Новосибирск, 2013. - 409 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр. : с. 394 - 400. - ISBN 978-5-8119-0559-1.
14. Экстремальные гидрологические ситуации / Отв. ред. Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова, И.С. Зайцева. М.: Медиа-ПРЕСС, 2010. – 464 с.
15. Юсфин Ю.С., Леонтьев Л.И., Черноусов П.И. Промышленность и окружающая среда. М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. 469 с.
16. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии. М.: Академия. 2003. 352 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Обучающиеся и преподаватели КарНЦ РАН имеют доступ к ряду электронных библиотечных систем, к которым подключена Научная библиотека КарНЦ РАН. Для электронных ресурсов используется лицензионное программное обеспечение.

Для поиска учебной и научной литературы аспиранты используют следующие ЭБС:

- Электронная библиотека Республики Карелия <http://elibrary.karelia.ru/>
- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- другие базы данных размещены на сайте Научной библиотеки КарНЦ РАН в разделах «Электронные научные ресурсы» и «Электронные библиотеки»
<http://library.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=894>,
<http://library.krc.karelia.ru/section.php?plang=r&id=499>.

Интернет-ресурсы	
www.garant.ru	Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
http://biblioclub.ru	Университетская библиотека Online
http://www.elibrary.ru	Электронная библиотека
http://ndce.edu.ru	Каталог учебников, электронных ресурсов для высшего образования
http://edu.ru	Федеральный портал «Российское образование»
http://windows.edu.ru	Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
http://school.edu.ru	Российский общеобразовательный портал
http://webofknowledge.com	Библиографическая и реферативная база данных Web of Science
http://www.scopus.com/	Библиографическая и реферативная база данных Scopus

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база КарНЦ РАН обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально-необходимый перечень для информационно-технического и материально-технического обеспечения дисциплины:

- аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная рабочими местами для обучающихся и преподавателя, доской, мультимедийным оборудованием;
- библиотека с читальным залом и залом для самостоятельной работы обучающегося, оснащенное компьютером с выходом в Интернет, книжный фонд которой составляет специализированная научная, учебная и методическая литература, журналы (в печатном или электронном виде).