

ПРИНЯТО

Ученым советом Института  
географии РАН

Протокол № 5

«17» мая 20 22

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института географии РАН

чл.-корр. РАН О.Н. Соломина

«17» мая 20 22



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*Геоэкология*

Направленность (профиль): 1.6.21 «Геоэкология»

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

## Аннотация

Дисциплина «Геоэкология» является обязательной, относится к вариативной части подготовки аспирантов в институте и направлена на формирование универсальных компетенций (УК), общепрофессиональных компетенций (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК) (см. модули компетенций в приложении 1).

Содержание дисциплины охватывает все разделы геоэкологии: теоретические основы и основные направления геоэкологических исследований, геосферы Земли и воздействие на них человека, современные ландшафты и природопользование, ландшафтно-геохимические особенности функционирования природно-техногенных систем, геоэкологические факторы здоровья населения, геоэкологические проблемы на глобальном и региональном уровнях, методы геоэкологических исследований, геоэкологический мониторинг.

Преподавание дисциплины предусматривает лекции, практические занятия и самостоятельную работу, которой в общем объеме трудозатрат отводится наибольшее количество времени. Текущий контроль осуществляется в форме тестовых заданий и рефератов, промежуточный контроль в виде зачета и окончательный в виде кандидатского экзамена.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е. - 288 часов, из них на лекции отводится 36 часов, на практические занятия 72 часа и на самостоятельную работу 180 часов.

### 1. Требования к дисциплине

Дисциплина «Геоэкология» при подготовке аспирантов формирует следующие основные компетенции:

*Универсальные* – УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

*Общепрофессиональные* – ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

*Профессиональные* – ПК-1 – владение концептуальными основами геоэкологии и устойчивого развития и готовность применять полученные знания для обеспечения устойчивого развития на различных территориальных уровнях; ПК-2 – способность самостоятельно выделять и решать основные элементы геоэкологических проблем и реализовывать методы решения геоэкологических задач;

ПК-3 – готовность к решению практических задач в области геоэкологии и на основе базовых знаний о путях и методах решения геоэкологических проблем.

Процесс изучения дисциплины направлен на получение базовых знаний по различным разделам геоэкологии, определяющих профессиональные компетенции, умения и навыки, которые можно сгруппировать в следующие основные разделы:

**Знания:**

- ✓ основных концепции геоэкологии и устойчивого развития, управления природопользованием, ориентироваться в правовых основах устойчивого развития, природопользования и охраны окружающей среды;
- ✓ основных концепций и теорий геоэкологии, природопользования и устойчивого развития;
- ✓ теоретических основ управления природопользованием и инструменты экологического регулирования в контексте устойчивого развития и знания международного опыта;

**Умения:**

- ✓ обобщать и критически анализировать научно-техническую информацию в области геоэкологии и устойчивого развития, соответствующие нормативно-правовые документы;
- ✓ применять мировоззренческие установки геоэкологии для разработки путей решения экологических проблем, оптимизации природопользования и планирования устойчивого развития;
- ✓ анализировать эффективность управления природопользованием в различных отраслях и на различных территориальных уровнях и применять теоретические знания для решения геоэкологических проблем и оптимизации природопользования;

**Владение:**

- ✓ навыками сбора и анализа информации, необходимой для разработки мероприятий в сфере устойчивого развития на разных территориальных уровнях для решения практических задач и формулирования эффективной региональной и местной политики;
- ✓ методами геоэкологических исследований для планирования устойчивого развития, оптимизации природопользования и охраны окружающей среды;
- ✓ теоретическими основами управления природопользованием и инструменты экологического регулирования в контексте устойчивого развития и знания международного опыта;
- ✓ навыками анализа эффективности геоэкологической политики и мер по ее реализации, основными методами комплексного эколого-экономического

анализа и инструментами экономического и правового механизма управления природопользованием.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Формируемые компетенции**

**Цель** – освоение современной парадигмы геоэкологии, приобретение фундаментальных знаний, позволяющих ориентироваться в различных областях науки.

### **Задачи:**

- ✓ Изучить разделы геоэкологии, определяющие пути развития науки в целом;
- ✓ Изучить методы геоэкологических исследований и геоэкологического картографирования;
- ✓ Изучить основные концепции устойчивого развития и рационального природопользования;
- ✓ Изучить глобальные геоэкологические проблемы;
- ✓ Изучить геоэкологические проблемы России и ее регионов;
- ✓ Изучить механизмы управления качеством окружающей среды;
- ✓ Овладеть теоретическими и прикладными навыками геоэкологических исследований для успешного использования в научной работе.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

### **Знать:**

- ✓ структурно-функциональные особенности геосферы, влияющие на хозяйственные и социальные структуры общества, характер их взаимодействия; основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием и особенности формирования современной экологической политики;
- ✓ понятийный аппарат и основные концепции геоэкологии, устойчивого развития, природопользования, экономики природопользования, оценки воздействия на окружающую среду;

### **Уметь:**

- ✓ оценивать особенности трансформации окружающей среды и характер экологических последствий, возникающих при разных видах, масштабах и интенсивности природопользования; определять их остроту и пути их решения; разрабатывать варианты рационального управления природно-ресурсным потенциалом территории и определять возможные пути оптимизации регионального природопользования;
- ✓ обобщать и критически анализировать научно-техническую информацию в области геоэкологии, природопользования, устойчивого развития, соответствующие нормативно-правовые документы;
- ✓ использовать навыки сопряженного анализа различной по своему составу общегеографической и тематической информации;

- ✓ применять на практике методы картографирования в разных масштабах с использованием технологии ГИС.

#### **Владеть:**

- ✓ теоретическими знаниями в области геоэкологии и анализа региональных и глобальных проблем природопользования; навыками поиска и анализа достоверной геоэкологической информации и оценки особенностей регионального природопользования для выработки путей решения геоэкологических проблем и оптимизации хозяйственного освоения территории, научной терминологией при описании геоэкологических явлений;
- ✓ навыками сбора и обработки геоэкологической информации на различных территориальных уровнях;
- ✓ современными методами исследования в области геоэкологии.

### **3. Содержание дисциплины**

**Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и времени выполнения**

Виды учебной работы	Трудоемкость			
	Зач. Ед.	Часы	По годам/семестрам	
			1/2	2-4/3-7
Общая трудоемкость	8	288	108	180
Аудиторные занятия:		108	108	
Лекции	1,3	44	44	
Практические занятия	0,3	12	12	
Самостоятельная работа (СРС)	6,4	232	88	144
В том числе:				
Консультации	0,5	18	10	8
Реферат	2,4	88	52	36
Самоподготовка	3	108	16	92
Подготовка к зачету	0,5	18	10	8
Вид итогового контроля				Зачет 2/4
				Канд.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Тематический план и трудоемкость модулей

№ п/п	Раздел дисциплины, модули	Всего часов на модуль	В том числе, часов			Форма контроля
			Лек- ции	Прак- тиче- ские	СРС	
1	Методы геоэкологических исследований	36	8		28	Зачет, экзамен
2	Устойчивое развитие и рациональное природопользование	36	10	4	22	Зачет, экзамен
3	Глобальные геоэкологические проблемы	54	8	2	44	Зачет, экзамен
4	Геоэкологические проблемы России и ее регионов	108	10	4	94	Зачет, экзамен
5	Механизмы управления качеством окружающей среды	54	8	2	44	Зачет, экзамен

### 4.2 Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1. Методы геоэкологических исследований.** Классификация основных методов геоэкологических исследований и их методическое, техническое, метрологическое и информационное обеспечение. Геофизические и геохимические методы изучения геоэкологических исследований. Оценка антропогенного воздействия и состояния окружающей среды. Методы оценки качества окружающей среды. Показатели качества окружающей среды. Экологические нормативы. Предельно допустимое воздействие (ПДВ) и предельно допустимые концентрации (ПДК). Сложности в установлении ПДВ и ПДК. Соотношение ПДВ и ПДК в разных странах. Представление о предельно допустимых рисках. Процедура оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Нормирование антропогенных нагрузок на ландшафты. Представление об экологических ситуациях. Критерии и показатели экологических ситуаций.

Критерии выделения зон экологического бедствия. Выделение зон экологического риска. Природно-хозяйственное районирование. Геоэкологическое картографирование. Типы геоэкологических карт, методы их составления и источники информации. Дистанционные методы исследования состояния и изменения геосистем. Принципы, основные виды и основные технические возможности дистанционного зондирования. Современные возможности компьютерной обработки аэрокосмической съемки. Геоинформационные системы и пути применения их для геоэкологических исследований. Индикационные методы изучения состояния геосистем и антропогенного воздействия. Биоиндикация по физиологическим и морфологическим признакам. Почвенные, растительные и зоологические индикаторы. Математическое моделирование функционирования геосистем. Представление об устойчивости геосистем, типы и механизмы устойчивости. Методы оценки природных ресурсов и эффективности природопользования. Природно-ресурсный потенциал.

### ***Модуль 2. Устойчивое развитие и рациональное природопользование.***

Концепция устойчивого развития. История концепции устойчивого развития. Определение термина. Основные составляющие устойчивого развития. Конференции глав государств и правительств в Рио-де-Жанейро и в Йоханнесбурге, их основные результаты и документы. Общие проблемы устойчивости биосферы. Социально-экономические проблемы устойчивого развития и их связь с экологическими проблемами. Существующие концепции оптимизации природопользования и воздействия на окружающую среду: ТПК, поляризованного ландшафта, зонирования, рассредоточения, концентрации, мозаичного ландшафта, экологического каркаса.

***Модуль 3. Глобальные геоэкологические проблемы.*** Современное состояние биосферы на общем фоне ее эволюции. Проблема устойчивости биосферы. Причины образования глобальных проблем. Демографический взрыв как одна из основных причин глобальных проблем человечества. Загрязнение окружающей среды. Территориальные и геохимические особенности загрязнения. Трансграничный перенос загрязнителей. Глобальные и региональные изменения климата и их геоэкологические последствия. Основные положения Киотского протокола и его последствия для природопользования в России. Проблема озонового слоя. Значение озонового слоя и факторы, определяющие его существование. Основные гипотезы разрушения озонового слоя. Проблема обеспечения населения Земли водными ресурсами и улучшения качества водных ресурсов. Проблема сохранения биоразнообразия и внедрения биотехнологий. Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество. Проблемы опустынивания: определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов, стратегии. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием. Понятие об экологическом кризисе, механизмы его образования и развития. Пути выхода из кризиса. История экологических кризисов. Глобальные и региональные экологические кризисы. Проблема эффективности использования природных ресурсов. Катастрофические явления, их

классификация, распространение, последствия. Возможность прогнозирования и предупреждения катастрофических явлений.

**Модуль 4. Геоэкологические проблемы России и ее регионов.** Россия на экологической карте мира. Основные проблемы экологической безопасности России. Внешние и внутренние экологические угрозы. Состояние окружающей среды и использования природных ресурсов в России. Причины ухудшения экологической ситуации и низкой эффективности использования природных ресурсов. Специфика изменения антропогенного воздействия и состояния среды в переходный период. Воздействие на окружающую среду различных секторов экономики, возможности и перспективы его уменьшения. Экологические аспекты загрязнения ландшафтов радионуклидами. Источники поступления радионуклидов в ландшафт: АЭС, ядерные полигоны, урановые рудники, места захоронения радиоактивных отходов, заводы, производящие плутоний, и другие радиоактивные вещества. Региональные геоэкологические проблемы России, в том числе: освоение севера и других новых и удаленных регионов, проблема сохранения бассейна оз. Байкал, проблема транспортных коридоров и т.д.

**Модуль 5. Механизмы управления качеством окружающей среды.** Правовые, нормативные и административные механизмы. Экономические и финансовые механизмы. Изменение технологий. Значение этики, культурных и религиозных особенностей. Международные программы, проекты и нормативные документы: Natura 2000, Corine, «Человек и биосфера», Севильская стратегия, директивы Европейского союза, Стратегическая экологическая оценка и др. Экологическая экспертиза - история создания, структура, организация, современные проблемы. Ландшафтно-экологические принципы и инструменты территориального планирования. Образование, наука, роль НПО. Охраняемые территории. Система заповедников, национальных парков и заказников и их роль в сохранении биоразнообразия. Национальные стратегии охраны природы.

**Таблица 3. Содержание лекционного курса**

№ Модуля, название	Номер и тема лекций	Вид контроля	Кол-во часов
Методы геоэкологических исследований	1. Классификация основных методов геоэкологических исследований и их методическое, техническое, метрологическое и информационное обеспечение. Геофизические и геохимические методы изучения геоэкологических исследований. Оценка антропогенного воздействия и состояния окружающей среды. Методы оценки качества окружающей среды. Показатели качества окружающей среды. Экологические нормативы.	Собеседование	2
	2. Представление об экологических ситуациях. Критерии и показатели экологических ситуаций. Критерии выделения зон экологического бедствия. Выделение зон экологического риска. Природно-хозяйственное районирование.	Обсуждение	2
	3. Геоэкологическое картографирование. Типы геоэкологических карт, методы их составления и источники информации. Дистанционные методы исследования состояния и изменения геосистем. Принципы, основные виды	Обсуждение	4



	и основные технические возможности дистанционного зондирования. Современные возможности компьютерной обработки аэрокосмической съемки. Геоинформационные системы и пути применения их для геоэкологических исследований.		
	4. Индикационные методы изучения состояния геосистем и антропогенного воздействия. Биоиндикация по физиологическим и морфологическим признакам. Почвенные, растительные и зоологические индикаторы. Математическое моделирование функционирования геосистем. Представление об устойчивости геосистем, типы и механизмы устойчивости. Методы оценки природных ресурсов и эффективности природопользования. Природно-ресурсный потенциал.	Обсуждение	3
Устойчивое развитие и рациональное природопользование	5. Концепция устойчивого развития. История концепции устойчивого развития. Определение термина. Основные составляющие устойчивого развития. Конференции глав государств и правительств в Рио-де-Жанейро и в Йоганесбурге, их основные результаты и документы.	Обсуждение	2
	6. Общие проблемы устойчивости биосферы. Социально-экономические проблемы устойчивого развития и их связь с экологическими проблемами. Существующие концепции оптимизации природопользования и воздействия на окружающую среду: ТПК, поляризованного ландшафта, зонирования, рассредоточения, концентрации, мозаичного ландшафта, экологического каркаса.	Обсуждение	3
Глобальные геоэкологические проблемы	7. Современное состояние биосферы на общем фоне ее эволюции. Проблема устойчивости биосферы. Причины образования глобальных проблем. Демографический взрыв как одна из основных причин глобальных проблем человечества. Загрязнение окружающей среды.	Обсуждение	2
	8. Территориальные и геохимические особенности загрязнения. Трансграничный перенос загрязнителей. Глобальные и региональные изменения климата и их геоэкологические последствия. Основные положения Киотского протокола и его последствия для природопользования в России. Проблема озонового слоя. Значение озонового слоя и факторы, определяющие его существование. Основные гипотезы разрушения озонового слоя.	Обсуждение	4
	9. Проблема обеспечения населения Земли водными ресурсами и улучшения качества водных ресурсов. Проблема сохранения биоразнообразия и внедрения биотехнологий. Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество.	Опрос	3
	10. Проблемы опустынивания: определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов, стратегии. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.	Опрос	3
	11. Понятие об экологическом кризисе, механизмы его образования и развития. Пути выхода из кризиса. История экологических кризисов. Глобальные и региональные экологические кризисы.	Опрос	3

	12. Проблема эффективности использования природных ресурсов. Катастрофические явления, их классификация, распространение, последствия. Возможность прогнозирования и предупреждения катастрофических явлений.	Опрос	2
Геоэкологические проблемы России и ее регионов	13. Россия на экологической карте мира. Основные проблемы экологической безопасности России. Внешние и внутренние экологические угрозы. Состояние окружающей среды и использования природных ресурсов в России.	Опрос	2
	14. Причины ухудшения экологической ситуации и низкой эффективности использования природных ресурсов. Специфика изменения антропогенного воздействия и состояния среды в переходный период. Воздействие на окружающую среду различных секторов экономики, возможности и перспективы его уменьшения	Опрос	3
	15. Экологические аспекты загрязнения ландшафтов радионуклидами. Источники поступления радионуклидов в ландшафт: АЭС, ядерные полигоны, урановые рудники, места захоронения радиоактивных отходов, заводы, производящие плутоний, и другие радиоактивные вещества.	Опрос	3
	16. Региональные геоэкологические проблемы России, в том числе: освоение севера и других новых и удаленных регионов, проблема сохранения бассейна оз. Байкал, проблема транспортных коридоров и т.д.	Опрос	3
<b>ИТОГО</b>			<b>44</b>

**Таблица 4. Практические занятия**

№ Модуля, название	Номер и тема практического занятия	Вид контроля	Кол-во часов
<b>1. Методы геоэкологических исследований</b>	1. Отработка навыков чтения и составления геоэкологических тематических карт	Семинар	4
	2. Предельно допустимое воздействие (ПДВ) и предельно допустимые концентрации (ПДК). Сложности в установлении ПДВ и ПДК. Соотношение ПДВ и ПДК в разных странах. Представление о предельно допустимых рисках. Процедура оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Нормирование антропогенных нагрузок на ландшафты.	Семинар	4
<b>5. Механизмы управления качеством</b>	3. Международные программы, проекты и нормативные документы: Natura 2000, Corine, «Человек и биосфера», Севильская стратегия, директивы Европейского союза,	Семинар	4

<i>окружающей среды</i>	Стратегическая экологическая оценка и др.		
<b>ИТОГО</b>			<b>12</b>

**Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов (модулей) дисциплина**

№ Модуля, название	Номер и тема лекций	Кол-во часов
<b>5. Механизмы управления качеством окружающей среды</b>	Механизмы управления качеством окружающей среды. Правовые, нормативные и административные механизмы. Экономические и финансовые механизмы. Изменение технологий. Значение этики, культурных и религиозных особенностей. Экологическая экспертиза - история создания, структура, организация, современные проблемы. Ландшафтно-экологические принципы и инструменты территориального планирования. Образование, наука, роль НПО. Охраняемые территории. Система заповедников, национальных парков и заказников и их роль в сохранении биоразнообразия. Национальные стратегии охраны природы.	232
<b>ИТОГО</b>		<b>232</b>