

ФАНО России

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт географии
Российской академии наук**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИГ РАН

чл.-корр.

Соломина О.Н.

«

2015 г.



ПРОГРАММА

реализации блока Б.3 НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования
- программам подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре**

Объем научных исследований - 135 зачетных единиц

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле.

Направленность (профиль): 25.00.36. Геоэкология.

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения – очная, заочная

Москва,

2015

В Блок «Научные исследования» основной образовательной программы по направлению подготовки 05.06.01 Науки о земле, направленности (профилю) Геоэкология входит научно-исследовательская деятельность аспирантов и подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальностям 25.00.36 – Геоэкология.

Блок "Научные исследования" аспирантов относится к вариативной части Блок 3 ООП. Объем научных исследований - 135 зачетных единиц. В Блок "Научные исследования" входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Компетенции, формируемые в ходе научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки научно-квалификационной работы:

универсальные 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 (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);

профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы в рамках направления подготовки:

Шифр профиля	Профиль	Профессиональные компетенции	ПК

25.00.36	Геоэкология	Владение концептуальными основами и методами решения с актуальных геоэкологических проблем на глобальном и региональном уровнях и готовность применения полученных знаний для обеспечения их решения	ПК-1
		Способность самостоятельно выделять и решать основные элементы геоэкологических проблем и реализовывать методы решения геоэкологических задач	ПК-2
		Готовность к решению практических задач в области геоэкологии и на основе базовых знаний о путях и методах решения геоэкологических проблем	ПК-3

Целью научно-исследовательской деятельности аспиранта является формирование исследовательских умений и навыков для осуществления научных исследований, получения, применения новых научных знаний для решения актуальных проблем геоэкологии.

Основными задачами научно-исследовательской деятельности аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта.

Требования к научно-исследовательской деятельности аспиранта

Научные исследования, включая научно-исследовательскую деятельность аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 - Геоэкология являются обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта.

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку в области геологии, владеть современными информационными

технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по научной специальности 25.00.36 – Геоэкология.

Оценочные средства

Используемые оценочные средства/ критерии и показатели для определения сформированности компетенций научно-исследовательской деятельности аспирантов

Таблица 1. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели (для аспирантов 1 года обучения)

Этапы	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	План научно-квалификационной работы	Логичность	План не логичен	План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные	Логика исследования соблюдена в плане работы
		Соответствие теме исследования	План не соответствует теме исследования	Имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует теме исследования
		Соответствие цели и задачам исследования	План не соответствует целям и задачам исследования	План в целом соответствует целям и задачам исследования, но имеются отдельные	План полностью соответствует целям и задачам исследования
2	Составление библиографии	Полнота и разнообразие представленных источников	В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники	В целом, библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные	Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников

		Правила технического оформления	Библиография составлена без учета требований ГОСТ ¹	В целом, библиография составлена в соответствие с требованиями ГОСТ, но с отдельными	Составлена в соответствие с требованиями ГОСТ
3	Научный обзор по теме исследования	Системность	Научный обзор не содержит системного анализа имеющихся научных достижений	В целом, представлен комплексный анализ научных достижений по теме, но имеют отдельные замечания, поправочные	Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования
		Критический анализ научных достижений по теме работы	Фрагментарно е применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных	Успешное и систематичес кое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений
		Стилистика научного обзора	Грубо нарушены правила стилистическо го написания научных текстов	Имеются отдельные замечания к стилистике текста	Научный обзор написан в соответствие с правилами стилистики, предъявляем ыми к написанию
4	Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательн ым, полным, выполнен на высоком

¹ ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов».

		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена неправильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации
5.	Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре/конференции	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования,	Содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
6.	Сбор и обработка научной информации по теме диссертационной работы (оформляется в	Актуальность собранной информации	Собранная информация не является актуальной	Собранная информация в целом актуально, но имеются отдельные недостатки	Собранная информация является актуальной

	виде обзора)	Достоверность собранных данных	Собранные вторичные данные обладают признаками недостоверности	В целом вторичные данные достоверны, признаки недостоверности имеются у отдельных типов данных	Собранные данные достоверны
		Релевантность собранной информации (соответствие теме и задачам исследования)	Собранная информация нерелевантна задачам исследования	Отдельная собранная информация не соответствует задачам исследования	Собранная информация полностью релевантна
		Умение правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной социальной информации по	Не умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной социальной информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбора метода обработки информации по теме работы	Умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной социальной информации
7.	Рецензирование выпускных квалификационных работ бакалавров	Навык критического анализа научного текста	Отсутствует навык критического анализа	Частично освоенное умение критического анализа научного текста	Навык критического анализа научного текста сформирован
		Уметь оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Не умеет оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценить стилистические особенности представления результатов	Успешное и систематическое умение оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности

		Соблюдение правил оформления и структуры представленной рецензии	Представленная рецензия оформлена с грубыми нарушениями правил оформления; структура нарушена	Представленная рецензия оформлена в целом, в соответствии с правилами оформления; структура рецензии соблюдена	Представленная рецензия оформлена в полном соответствии с правилами оформления; структура рецензии соблюдена
--	--	--	---	--	--

Таблица 2. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели (для аспирантов 2 года обучения)

Этапы	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации	Уровень методологической проработки проблемы	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач

		Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
--	--	---	--	---	---

2	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена неправильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках

3	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
4	Разработка инструментария прикладного исследования (разработка инструментария)	Владение навыком применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Слабо развитые навыки применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки успешного применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
		Владение навыком разработки инструментария геологического исследования	Слабо развитые навыки разработки инструментария географического исследования	Стабильно проявляемые навыки разработки инструментария геологического исследования	Стабильно проявляемые навыки успешной разработки инструментария географического исследования

**Таблица 3. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели
(для аспирантов 3 и 4 года обучения)**

Этап	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
	Работа по выполнению прикладной части исследования (отчет о результатах географического исследования)	Соответствие программе исследования	Прикладная часть исследования выполнена не в соответствии со сформированным планом исследования	Прикладная часть исследования выполнена в соответствии со сформированным планом исследования, но с отдельными	Прикладная часть исследования выполнена в полном соответствии со сформированным планом исследования
		Уровень оформления результатов исследования	Низкий уровень оформления результатов исследование, отсутствие навыков систематизации и представления информации	Хороший уровень оформления результатов исследование, навык систематизации и представления информации в целом сформирован,	Высокий уровень оформления результатов исследование, навык систематизации и представления информации полностью сформирован
	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ ²	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные	Содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается

		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
--	--	---	--	---	--

² В течение третьего Подготовлена

3	Участие в научно-практической конференции различного уровня (с опубликованием тезисов доклада)	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках

			иностранных языках	языках	
		Умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Не умеет применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять знания об основных стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированное умение применять на практике знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
4	Работа по подготовке рукописи диссертации	Оформление рукописи в соответствии с ГОСТ	Рукопись оформлена некорректно	В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	Рукопись оформлена в соответствии с требованиями
	Подготовка автореферата	Полнота изложения выводов исследования	В автореферате выводы исследования не представлены	В автореферате выводы исследования представлены, формулировки имеют отдельные замечания	В автореферате выводы исследования полностью представлены

		Соответствие требованиям к структуре и правилам оформления автореферата ²	Автореферат оформлен с грубыми нарушениями требований к структуре и правилам оформления автореферата	В целом, автореферат оформлен правильно, но имеются отдельные недочеты при оформлении и соблюдении структуры	Автореферат оформлен в полном соответствии с требованиями к структуре и правилам оформления автореферата
6	Подготовка научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада не позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования	Содержание научного доклада в целом, позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования, но и имеются отдельные замечания	Содержание научного доклада позволяет полностью донести основные цели, задачи и результаты исследования

Содержание модуля

Подготовку научных исследований предлагается проводить в четыре этапа: предварительный, аналитический, исследовательский, заключительный. На предварительном этапе проводится обоснование актуальности исследования с помощью проведения библиографического обзора и выделения актуальных задач в выбранной области исследования, дискуссионных вопросов, требующих решения. По материалам обзора формируется первоначальный вариант библиографии. Далее формулируется научная задача работы, цель, предмет и объекты исследования. В зависимости от выбранной цели аспирант должен поставить задачи, подлежащие решению в ходе научных исследований. Аспирантом намечаются соответствующие инструментальные средства поиска решений поставленных задач. На основе проведенной на предварительном этапе работы формулируется научная гипотеза, требующая подтверждения или опровержения, отражаются предполагаемые результаты научной работы, составляющие научную новизну и представляемые к защите. Особое внимание на этом этапе уделяется формулировке приращения научного знания в части теоретических аспектов, уточнения понятийного аппарата, формированию концепций, развитию методологических аспектов, выявлению новых принципов, методов, классификационных признаков и др. Аналитический этап базируется на обосновании выбора математического, статистического, методического и программного обеспечения экономико-статистической обработки данных и проведении в случае необходимости его совершенствования и развития. Изучается современное состояние исследуемого объекта, выявляются тенденции динамики и пространственного распределения характеризующих его признаков и показателей, проводится структурно-динамический анализ статистических

² Определяется ГОСТ 7.0.11- 2011

данных, формулируются его результаты, подготавливаются публикации и выступления с докладами. Исследовательский этап может осуществляться параллельно с аналитическим. На этом этапе в части статистических исследований проводится дисперсионный анализ полученных данных, оценивается вариация и дифференциация полученных данных, осуществляются моделирование временных рядов и прогнозирование ключевых признаков. В части исследований в области бухгалтерского учета, анализа и аудита формируются предложения по учетно-аналитическому обеспечению стратегий развития организаций, отраслей и других объектов исследования, усовершенствованию методик сбора и отражения учетных данных, аудиторских доказательств, аналитических показателей и др. На этом же этапе проводится апробация полученных результатов в виде выступления на конференциях, внедрения их в практику хозяйствующих субъектов и органов управления различного уровня, обсуждения на различных дискуссионных площадках, определение экономической эффективности проведенных и предлагаемых мероприятий. Пересматриваются и актуализируются итоги ранее проведенного библиографического обзора, проводится их дополнение и уточнение, окончательно формулируются положения научной новизны, выносимые на защиту. На заключительном этапе проводятся: обсуждение полученных результатов с руководителем, предварительное заслушивание на расширенном заседании кафедры, оформление результатов научного исследования, осуществляется подготовка и оформление исследовательской работы и ее автореферата в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11 – 2011; подготовка доклада и презентации выступления на публичной защите работы.

Учебно-методическое обеспечение модуля

Литература для профиля 25.00.36 Геоэкология

Основная

1. Арманд А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем. - М., Наука, 1988, 260 с.
2. Бобылев С.И., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. - М., Инфра, 2004, – 501 с.
3. Будыко М.И., Ронов А.Б., Яншин А.Л. История атмосферы. Л., Гидрометеиздат, 1995, — 207 с.
4. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. -М.: Айрис-пресс, 2013, — 576 с
5. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов. - М. Высшая школа, 1988, – 324 с.
6. Глазовский Н.Ф. Аральский кризис. Причины возникновения и пути выхода. - М: Наука, 1990, - 136 с.
7. Голубев Г.Н. Геоэкология. – М.: Аспект-Пресс, 2006, – 288 с.
8. Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. Смоленск, 1998.
9. Государственные доклады «О состоянии окружающей среды Российской Федерации». Ежегодные доклады, начиная с 1992 г.
10. Егоренков Л.И., Кочуров Б.И. Геоэкология. — М.: Финансы и статистика, 2005. —320 с.
11. Иванов Е.С., Кочуров Б.И., Черная В.В. Экологическое ресурсоведение. – М.: URSS, 2015. – 512 с.

12. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. Гидрометеиздат, 1984, - 375 с.
13. Исаченко А.Г. Введение в экологическую географию. – СПбГУ, 2008, – 320 с.
14. Клюев Н.Н. и др. Россия и ее регионы: внешние и внутренние экологические угрозы / Под ред. Н.Н.Клюева. – М.: Наука, 2001, - 216 с.
15. Клюев Н.Н. Эколого-географическое положение России и её регионов.- М.: ИГ РАН, 1996, - 161 с.
16. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учеб.пособие. – 2-е изд., исп. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016, – 362 с.
17. Кочуров Б.И., Марунин Н.А. Эколого-энергетический анализ экосистем. – М.: ИНФРА-М, 2016, – 144 с.
18. Кочуров Б.И., Шишкина Д.Ю., Антипова А.В., Костовска С.К. Геоэкологическое картографирование: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2009, – 192 с.
19. Кочуров Б.И., Шишкина Д.Ю., Антипова А.В., Костовска С.К. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. Б.И. Кочурова. 2е издание – М.: Издательский центр «Академия», 2012, - 224с.
20. Кочуров Б.И., Юлинов В.Л. Экономика природопользования: Учебное пособие. – М.:URSS – 2015, – 232 с.
21. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды. -М., Наука, 1989, - 264 с.
22. Люри Д.И. Развитие ресурсопользования и экологические кризисы. -М., Издательство «Дельта», 1997, - 174 с.
23. Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя. -М.: ИКЦ «Академкнига», 2007, -342 с.
24. Медоуз Д.Х.. Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста. -М., Прогресс, 1994, -304 с.
25. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006, – 624 с.
26. Прохоров Б.Б. Экология человека: Учеб. для студ. высш. учеб. Заведений — М.: Издательский центр «Академия», 2005, — 320 с.
27. Региональное природопользование: методы изучения, оценки и управления: учебное пособие / П. Я. Бакланов [и др.]; под ред. П. Я. Бакланова, В. П. Каракина. - Москва: Логос, 2003, - 160 с.
28. Реймерс Н.Ф. Экология: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М., Россия Молодая, 1994, - 367 с.
29. Рудский В.В., Стурман В.И. Основы природопользования. – М.: Аспект-Пресс, 2007, – 271 с.
30. Устойчивое развитие: проблемы и перспективы. Вып. 3. Природопользование и устойчивое развитие. Мировые экосистемы и проблемы России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006, – 448 с.
31. Environmental Indices System Analysis Approach. EOLSS. 1999, 655 p.
32. Indicators of Sustainable Development Framework and Methodologies. United Nations, 1996, 428 p.

Дополнительная

1. Природные опасности России. Монография в 6 томах. 2001 – 2003 год, М., КРУК.
2. Опасные экзогенные процессы, 1999, М., ГЕОС
3. Крайнов С.Р., Рыженко Б., Швецов В.М. Геохимия подземных вод. М.: Наука, 2004.

4. Москва. Геология и город /Под редакцией В. И. Осипова и О. П. Медведева; РАН, Институт геоэкологии; Мосгоргеотрест. М.: Московские учебники и Картолитография, 1997.
5. Несмеянов С.А. Инженерная геотектоника. М.: Наука. 2004. 780 с.
6. Опасные экзогенные процессы, 1999, М., ГЕОС
7. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевской В.К. Экологическая геофизика. М.: Изд. МГУ, 2000. 256 с.
8. Огильви А.А. Основы инженерной геофизики. М.: Недра, 1990. 501с.
9. Котлов Ф.В. Изменения геологической среды под влиянием деятельности человека. М.: «Недра».1978.
10. Требования к геолого-экологическим исследованиям и картированию / Под редакцией А.И. Гоурдэ.М.,1991.
11. Лаппо Г.М. География городов. М., Владос. 1997.
12. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. М.:Недры. 1990.
13. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. М.: Аспект Пресс. 2002.
14. Кофф Г.Л., Минакова Т.Б., Бахирева Л.В. Методические основы оценки техногенных изменений геоэкологической среды городов. М., Наука, 1990.
15. Кошкарев А.В. 9-я конференция Global Spatial Data Infrastructure. – ГИС-инфо, 2006, № 12(30). – С. 28-29.
16. Андрианов В.Ю., Кошкарев А.В., Кузнецов В.М. Структура, правила и порядок цифрового описания пространственных метаданных. – Пространственные данные, 2007, № 1. – С.6-15 (<http://www.gisa.ru/36697.html>)
17. Кошкарев А.В. Директива Европейского парламента и Совета ЕС по созданию европейской инфраструктуры пространственной данных (INSPIRE). – Пространственные данные, 2007, № 1. – С.16-17 <http://www.gisa.ru/36700.html>).
18. Лурье И.К. Самсонов Т.Е. Структура и содержание базы пространственных данных для мультимасштабного картографирования// Геодезия и картография. № 11, 2010
19. Лурье И.К., Лурье М.В. Моделирование изменений форм рельефа местности за счет эрозии почвенного покрова /Геоинформатика, №4, 2010
20. Лурье И.К. Инновации в картографии – от М.В. Ломоносова к современности. //Вестник Моск. университета, сер 5 География, 2011, №5
21. S. L. Steinberg , S. J. Steinberg. GIS Research Methods: Incorporating Spatial Perspectives (SAGE Publications) in 2005. ISBN: 9781589483781-2015, 432p.
22. Mathers, S.J.; Wood, B.; Kessler, H. 2011. GS13D 2011: software manual and methodology. British Geological Survey, 152pp.
23. Mulder E.F.J. de, Pereira J.J.. Earth Science for the city.//In: Culshaw, M.G., Reeves, H.J. Jefferson, I. and Spink, T.W (eds.) Engineering Geology for Tomorrow's Cities. Geological Society, London, Engineering Geology Special Publication, 2009, pp. 25-31.
24. GIS and Spatial Analysis. Proceeding of IAMG'05 vol 1. Edited by Quiming Cheng and Graeme Bonham-Cater//Toronto, Canada, 2005
25. Sherman, G.E. Desktop GIS: mapping the planet with open source tools, The Pragmatic Programmers, LLC, 2008.
26. Sherman, G.E. The Geospatial Desktop. Williams Lake, B.C : Locate Press, 2012.
27. Sherman, G.E. The Geospatial Desktop. Williams Lake, B.C : Locate Press, 2012.

Web-ресурсы, необходимые для прохождения практики

1. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного

- цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
2. Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>.
 3. Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>
 4. ГИС-Ассоциация (Москва): "<http://www.gisa.ru/>>
 5. ГИС-лаб "<http://www.gis-lab.ru/>>
 6. ДАТА+: "<http://www.dataplus.ru/>>
 7. Госгисцентр <http://www.ggc.ru/>
 8. <http://www.transparentworld.ru/>
 9. <http://www.sovzond.ru/>
 10. ESRI: "<http://www.esri.com/>>
 11. "<http://gis4geomorphology.com/>
 12. "<http://www.googleearth.com/>>
 13. Национальное авиа-космическое агентство США - "<http://www.hq.nasa.gov/>
 14. Отделение по глобальным изменениям - "<http://gcmd.gsfc.nasa.gov/>">
 15. Космические изображения – -"<http://www.spaceimage.com>
 16. www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ;
 17. <http://www.informika.ru/> - официальное название Центра информатизации Министерства общего и профессионального образования России. Самая обширная информационная система в области высшего образования. Представлена официальная информация Министерства образования России, сведения о конференциях, семинарах, выставках и т.д.
 18. www.biblioclub.ru Университетская библиотека онлайн - издания по основным изучаемым дисциплинам, содержит учебники, учебные пособия, монографии, конспекты лекций, тесты, тренажеры, образовательные мультимедиа, схемы, презентации, репродукции и карты.
 19. Univertv.ru Открытый образовательный портал с видеозаписями лекций ведущих российских и зарубежных вузов, учебными материалами и документальными фильмами.
 20. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.

Источники по открытым ГИС:

1. QGIS
- Официальный сайт: <http://qgis.org/>
2. GRASS GIS
- Официальный сайт: GRASS Development Team, 2016. <http://grass.osgeo.org>
3. SAGA GIS
- Официальный сайт: <http://www.saga-gis.org/>
4. PostGIS
- Официальный сайт: <http://postgis.net/>
4. PostGIS
- Официальный сайт: <http://postgis.net/>

Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий - программы Word, Excel,

Power Point; - Архиватор Winrar.

Материально-техническое обеспечение:

Наименование испытаний и определяемых характеристик	Наименование испытательного оборудования (ИО), тип (марка), заводской (инвентарный) №	Изготовитель (страна, предприятие, фирма)	Основные технические характеристики
---	---	---	-------------------------------------

Учебно-лабораторное оборудование. Для проведения практических работ и научно-исследовательских работ предназначены библиотека, специализированные аудитории и лаборатории: - лабораторно-компьютерная аудитория. ИГ РАН обладает достаточным набором топографических карт и космоаэрофотоматериалов различного масштаба.

Сушка различных веществ и объектов	Шкаф сушильный SNOL 24/200 сталь Зав. № 000000013884751	Латвия, г. Рига АО «Утенос электротехника»	Автоматическое регулирование температуры в диапазоне 50-200°C с точностью 1°C
	Шкаф сушильный SNOL 24/200 сталь Зав. № 000000139000398	Латвия, г. Рига АО «Утенос электротехника»	Автоматическое регулирование температуры в диапазоне 50-200°C с точностью 1°C
	Шкаф сушильный SNOL 24/200 сталь Зав. № 000000139000399	Латвия, г. Рига АО «Утенос электротехника»	Автоматическое регулирование температуры в диапазоне 50-200°C с точностью 1°C
Нагревательная печь Органика	Печь муфельная ПМ-8 Зав. № 000000013884704	Россия, ОАО Дорстройприбор	Автоматическое регулирование температуры в диапазоне 50-900°C с точностью 1°C
Нагревательная печь Различные материалы	Электropечь СНОЛ 1,6,2,5,1/10-ИЗМ (код-16-3) Зав. № 000000013884974	Литва, г. Утена, АО «Умега Метало 5»	Различные виды термообработки при температуре до 1100 °C
Сушка веществ, при помощи замораживания и вакуума	Установка лиофильной сушки Scientz-10N Ordinary Зав. № 000000139000407	Китай, Scientz	Вакуум – 10 Па, Температура конденсатора - -56 °C, размеры конденсатора - ø215x160 мм
Объемные объекты	Микроскоп стереоскопический МБС-10 Зав. № 000000001354225	<ul style="list-style-type: none"> Россия, г. Лыткарино АО«ЛЗОС»	Искусственное и естественное освещение в отраженном и проходящем свете, диапазон увеличения 4 ^x – 100 ^x
Шлифы	<ul style="list-style-type: none"> Микроскоп лабораторный проходящего света Nikon Eclipse E200F Зав. № 000000013884617 	<ul style="list-style-type: none"> Япония, г. Кавасаки, Nikon Instruments 	Оптическая система CFI60, модель с полевой диафрагмой, поляризационный микроскоп, диапазон увеличений: 40 ^x -1500 ^x

Различные объекты	<p>Цифровой USB микроскоп Supereyes B011 (в составе сменный длиннофокусный объектив)</p> <ul style="list-style-type: none"> Зав. № 00000139000 620 	<ul style="list-style-type: none"> Китай, г. Шеньчжень, Shenzhen D & F Co, LTD 	Портативный USB микроскоп, со сменным объективом, сенсор - 5Мп, увеличение - 1 ~ 500 ^x , фото-, видео- запись.
Различные объекты	Система цифровой фотомикроскопии ImageScor	США, Leica	Ввод в компьютер и визуализация изображений микрообъектов.
Количественное определение примесей металлов в жидких пробах различного происхождения и состава по атомным спектрам поглощения и эмиссии	<p>Спектрометр атомно-абсорбционный КВАНТ-2А с газораспределительным блоком</p> <p>Зав. № 000000013884955</p> <p>Зав. № 000000013884933</p>	Россия, г.Москва ООО «КОРТЭК»	Оснащен пламенным атомизатором и системой коррекции фона на основе дейтериевой лампы с полым катодом, анализ атомно-абсорбционным и атомно-эмиссионным методами, спектр. диапазон – 190-800 нм, диапазон оптич. плотности – 0-3 Б.
Разделение суспензий с размерами частиц от 0,1 до 10,0 мкм по плотности под действием центробежной силы	<p>Центрифуга лабораторная универсальная ЦЛУ6-3</p> <p>Зав. № 000000013885243</p>	Россия, г. Долгопрудный, ПАО «ДНПП»	Максимальная частота вращения: 6000 об/мин. Максимальный объем разделяемого вещества: 3000 мл.
Разделение суспензий по плотности под действием центробежной силы	<p>Центрифуга ROTOFIX 32A</p> <p>Зав. № 000000139000177</p>	Германия, Hettich	Максимальная скорость вращения: 6000 об/мин (RPM), максимальное ускорение: 4186 (RCF), набор роторов для пробирок разного объема
Электронные весы	<p>Весы лабораторные ACCULABATL-2200d2-I</p> <p>Зав. № 000000013888931</p>	США, «ACCULAB»	НПВ – 2200 г, точность – 10мг
	<p>Весы лабораторные ACCULABATL-1100d2</p> <p>Зав. № 000000013888932</p>	США, «ACCULAB»	НПВ – 1100 г, точность – 0,01г

	Весы лабораторные ЕК-2000i с поверкой Зав. № 000000013888924	Япония, A&D	НПВ – 2000г, точность - 0,1г
Измерение кислотности (pH) р-ра	pH-метр АНИОН Зав. № 000000013890048	Россия, г.Новосибирск, ООО НПП «Инфраспак- Аналит»	<ul style="list-style-type: none"> Активность ионов водорода (pH), ЭДС электродных систем (мВ), ОВП Eh (мВ), температуры водных сред (°C)
Измерение кислотности (pH) р-ра	Иономер АНИОН-7010 портативный Зав. № 000000013888927	Россия, г.Новосибирск, ООО НПП «Инфраспак- Аналит»	портативный 2-х канальный иономер с запоминанием параметров градуировок 6 ИСЭ6 каналов/2 входа, измерение молярности (моль/л), ЭДС (мВ), ОВП (мВ), t°C
Измеритель магнитной восприимчивости	Измеритель КМ-7 SatisGeo портативный Зав. № 0000000139000230	Чехия, SatisGeo	Чувствительность: 1×10^{-6} ед.СИ (в сканирующем режиме 1×10^{-5} ед.СИ); диапазоны измерений: $\pm 999 \times 10^{-3}$ ед. СИ с автоматическим переключением уровня точности
Измерение концентрации р-ра	Кондуктометр АНИОН 7020 портативный Зав. № 000000013888928	Россия, г.Новосибирск, ООО НПП «Инфраспак- Аналит»	<ul style="list-style-type: none"> Удельная электрическая проводимость (мСм/см) общая минерализация в пересчете на NaCl и другие электролиты (г/л) температуры водных сред (°C)
Измерение удельной электропроводности (УЭП), температуры и концентрации соли в р-ре	Кондуктометр dist6 Зав. № 000000013888938	Германия, Hanna instruments	<ul style="list-style-type: none"> Графитовые электроды, дновременного отображения температуры, проводимости или солесодержания

Производство дистиллированной воды, путем тепловой перегонки	Аквадистиллятор ДЭ – 4-02 Зав. № 000000139000180	Россия, г. Санкт-Петербург, ЭМО	Производительность - 4 л/час
	Аквадистиллятор ДЭ -10 Зав. № 000000013888934	Россия, г. Санкт-Петербург, ЭМО	Производительность - 10 дм ³ /ч
Сухое мокрое и криогенное измельчение веществ	Мельница вибрационная MM400 Зав. № 000000139000246	Германия, Retsch	Конечная тонкость ~ 5 мкм, установка частоты вибрации, размер загрузки / полезный объем - макс. 2 x 20 мл
Анализатор температуры воздуха и CO ₂	Газоанализатор CO ₂ , температуры воздуха высокоточный с USB AZ77532 Зав. № 000000139000117	Тайвань, AZ Instrument	Диапазон CO ₂ – 0-5000 ppm Диапазон температур – от -10 до +60°C
Система очистки воды	Система высокой очистки воды Simplicity UV S.Kit Зав. № 000000139000431	США, Millipore	Производит сверхчистую воду (тип I по ASTM) с удельным сопротивлением до 18,2 МОм/см из предварительно очищенной воды, производительность до 0,5 литров в мин.
Выделение графитов для измерения радиоуглеродного возраста образцов с использованием AMS	Система графитизации AGE-3 с элементарным анализатором vario isotope Зав. № 000000139000338	Швейцария, Ionplus AG	Одновременно получение 7 графитов, требуемое содержание углерода: 1 мг С (в среднем). Произведенный графит: 0,2 - 1,0 мг С на 3 - 5 мг Fe
Соотношения стабильных изотопов С, Н, N, S, О	Анализатор стабильных изотопов IRMS precision Зав. № 000000139000621	Великобритания, Elementar	Приставка в AGE-3, одновременная графитизация и анализ стабильных изотопов

Дрон для съемки	Квадрокоптер DJI Inspire 1 Pro Зав. № 000000139000432	Китай, SZ DJI Technology Co	<ul style="list-style-type: none"> • Zenmuse X5 - беззеркальная камера со стабилизатором, 4 сменных объектива, видео 16-мегапиксельной матрицей Micro 4/3, вес (с батареей) 2935 грамм, максимальная скорость горизонтальная 22m/s (АТТИ мод, в режиме без удержания точки) • максимальная высота 4500м, • максимальная сопротивляемость ветру 10м/м
Компьютер		Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии»	Pentium 4, монитор ViewSonic VA1916W19” LCD
Компьютер		Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии»	Ноутбук Toshiba A-6-S156
Компьютер		Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии»	Моноблок Samsung 300A2A-B01 RU Моноблок Lenovo 21,5” IdeaCentre B320/i3

Компьютер	Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродн ого датирования и электронной микроскопии»	Блок системный Intel Cor 2 Duo E8400, монитор Samsung 940N 19'' LSD Silver
Проектор	Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродн ого датирования и электронной микроскопии»	Toshiba, TLP-XD2000 LCD
Источник бесперебойного питания	Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродн ого датирования и электронной микроскопии»	Back-UPS USB BX800CI- RS, 800VA
Принтер	Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродн ого датирования и электронной микроскопии»	HP LaserJet AAAJA-03 HP LaserJet P1005 CB410A HP Color LaserJet CP1215
Навигатор (JPS-приёмник)	Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродн ого датирования и электронной микроскопии»	2 шт JJ-CJNNECT Navigator 500 Garmin Gramap 60CSx
Радиостанция	Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродн ого датирования и электронной микроскопии»	2 шт. JJ-Connect Freequency Range 3 шт. Vertex VX-231

Дальномер	Россия, ИГ РАН, лаборатория «Радиоуглеродн ого датирования и электронной микроскопии»	лазерный LEICA DISTO D3A
-----------	--	-----------------------------

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний аспирантов:

При проведении лекций применяется мультимедийное оборудование, включающее мультимедиа проектор, ноутбук, экран, доска: 1) компьютеры с установленным лицензионным программным обеспечением MS Windows и инструментальным ПО Microsoft PowerPoint; 2) мультимедийный проектор, экран 1,5*1,0 м.