Науки о Земле

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Присваивается степень или квалификация: **исследователь, преподаватель-исследователь**

Язык обучения: **русский, английский**
Форма обучения: **Очная**
Продолжительность: **6 480 часов**
Возможность бесплатного обучения: **нет**
Стоимость: **169 200 руб. в год**

Страница программы на сайте вуза: http://aspirantura.tsu.ru/node/8

Куратор программы: **Максиков Сергей Владимирович**
Телефон: **83822529749**
E-mail: maxikov@ggf.tsu.ru

Концепция программы

Научные исследования по направлению 05.06.01 – Науки о Земле, находятся в области:

- общей и региональной геологии, геоэкологии, геодинамики, петрологии магматических и метаморфических процессов и пород, палеогеографических и палеогеодинамических реконструкций, минерагении магматических, метаморфических и осадочных формаций;
- атмосферного электричества, прикладной климатологии, агроклиматологии;
- изучения водных объектов суши и происходящих в них процессах, пространственно-временных закономерностях распределения речного стока и качества воды; а также разработки методов оценки, расчета и прогноза гидрологических и гидрохимических характеристик, научных рекомендациях по рациональному использованию ресурсов рек, озер и водохранилищ, предупреждению опасных гидрологических явлений при обеспечении безопасности жизнедеятельности населения, социальных и производственных сооружений, надежности водопотребления и водопользования, стабильности элементов речной сети, водных экосистем, потребительских свойств водных ресурсов;
- физической географии, биогеографии, географии почв и геохимии ландшафтов; геоморфологии и эволюционной географии;
- изучения генезиса и типоморфизма минералов различных природных объектов (редкометалльных, полиметаллических, камнесамоцветных) на территории азиатской части России и сопредельных государств Центральной и Средней Азии (Монголия, Казахстан, Киргизия, Таджикистан); изучения рудных и нерудных объектов, а также поиски и разведку с опорой на всестороннее изучение вещественного состава месторождений.

Актуальность исследований обусловлена тем, что происходящие изменения климата, характеризующиеся увеличением вариабельности климатических параметров, сопровождаются ростом повторяемости опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ), что приводит к увеличению экономического и социального ущербов в различных регионах России. Следует отметить, что ОЯ, зачастую, помимо прямого ущерба, могут усиливать другие негативные факторы среды и различного рода бедствия, ведущие к угрозам продовольственной безопасности регионов Западной Сибири.

Уникальность исследований заключается:

1. В использовании палеогеодинамических и палеогеографических реконструкций для восстановления обстановок формирования горных пород и месторождений полезных ископаемых).
2. В возможности реконструировать хронологическую последовательность процессов формирования и пластического деформирования горных пород на уровнях верхняя мантия-земная кора, установить в них соотношение процессов магматизма и метаморфизма, выявить общую направленность структурно-вещественной эволюции и решить ряд актуальных проблем их минерагении.
3. В комплексном подходе к изучению природных и антропогенных геосистем, их структуры, динамики,

функционирования; прогнозированию состояния окружающей среды, оценке развития неблагоприятных экзогенных процессов, а также к реконструкции природных условий прошлых эпох, установлению закономерностей динамики этих условий во времени в целях познания истории формирования современной ландшафтной оболочки Земли, ее структуры, динамического состояния и анализа ее дальнейшего развития.
4. В рамках проекта «Понимание и прогнозирование транссибирских изменений окружающей среды под воздействием меняющегося климата для экспериментальных участков Актру, Кайбасово, Ханымей» проводятся научные исследования Сибири как уникальной природной мегаустановки по изучению глобальных изменений окружающей среды (ценность водных ресурсов, проблемы чистой воды, изменение ледников, изменение берегов сибирских рек и т.д.)
5. В сочетании полевых наблюдений и сборов, с комплексом последующих современных инструментальных исследований минералов на базе ЦКП “Аналитический центр геохимии природных систем” факультета.

Программа подразумевает обязательную образовательную составляющую в объеме 30 зачетных единиц. Основное место в подготовке отведено исследовательской работе в объеме 138 зачетных единиц. При выполнении научной работы аспиранты имеют возможность использовать парк лабораторного оборудования ТГУ. По окончании результаты исследовательской работы оформляются в научно-квалификационную работу – диссертацию. Очная форма обучения предусматривает элементы дистанционных технологий.

Условия приёма

Вступительные испытания проходят в форме собеседования по иностранному языку, а также собеседования по специальности, в рамках которого комиссией определяется входящий уровень знаний, опыта и компетенции в изучаемой области. Предпочтение отдается соискателям, способным в ходе обучения анализировать собственный опыт и мотивированно заниматься проектированием собственной профессиональной деятельности.

Международное партнерство

Научные исследования проводятся на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета, Национального исследовательского Новосибирского государственного университета, Сибирского федерального университета, СНИИГГИМС, КНИИГИМС, Бийского педуниверситета, ОАО «ТомскНИПИнефть», ОАО «Томскгеомониторинг», заповедника «Хакасский», ПНИЛ гляциоклиматологии Томского госуниверситета (в т.ч. на географической станции «Актру» в Горном Алтае), ОАО «Томскгеомониторинг», Томский Гидрометцентр, ОАО «Томгипротранс», Институт оптики атмосферы имени В.Е. Зуева СО РАН, Красноярский Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Казанский федеральный университет, Сибирский федеральный университет, Таджикский национальный университет.

Норвежская геологическая служба, на базе университета Саламанки (Испания) и университета Карлетон (Канада), Climate Institute at the Nansen environmental and Remote Sensing Centre, Norway, Институт геофизики Польской Академии наук, Университет им. Поля Сабатье – Тулуза 3, г. Тулуза, Франция, лаборатория по изучению геофизики и океанографии спутниковыми методами (University Paul Sabatier of Toulouse, the Observatoire Midi-Pyrénées), Институт географии Академии наук Монголии (г. Улан-Батор), Ховдский университет (Монголия, г. Ховд), Институт географии Республики Казахстан (г. Алматы).

Специализации в рамках данной программы

Общая и региональная геология

Содержанием специальности является выяснение особенностей геологического строения и развития отдельных регионов континентов и их окраин. Значение решения научных проблем данной специальности

заключается в комплексном подходе к обобщению и анализу полученных результатов в интересах народного хозяйства, в частности для решения проблем размещения и поисков полезных ископаемых.

Области исследований:

- Разработка структурно-формационной зональности на основе анализа возраста, стратиграфического расчленения, состава и строения выделяемых в регионе вещественных комплексов. Расшифровка формационной принадлежности вещественных комплексов, реконструкция вертикальных и латеральных формационных рядов.
- Региональные палеогеографические и палеотектонические реконструкции (на биогеографической и литолого-фациальной основе, с учетом палинспастических и палеомагнитных методов).
- Геодинамические модели формирования структурно-формационных комплексов (осадочных, магматических и метаморфических) применительно к конкретному региону, их сравнительная характеристика.
- Модели геологического развития регионов: разработка пространственно- временных моделей их развития и анализ закономерностей изменения состава и строения осадочных, вулканогенно-осадочных, магматических и рудных формаций.
- Теория и решение прикладных задач геокартирования.

Палеонтология и стратиграфия

Палеонтология и стратиграфия – области науки, изучающие органический мир прошлого, закономерности эволюции отдельных групп организмов, экосистем и биосферы в целом, возрастные соотношения геологических тел и решающие различными методами задачи по расчленению, корреляции и определению возраста супракрустальных толщ земной коры. Значение решения научных проблем данной специальности для страны состоит в более глубоком понимании истории развития жизни на Земле как основы прогноза изменений биосферы в будущем и в разработке стратиграфических шкал, необходимых для проведения прикладных геологических исследований, в том числе геологического картирования.

Области исследований:

- Изучение систематического разнообразия ископаемых организмов.
- Разработка таксономических и экологических систем для различных групп ископаемых организмов.
- Изучение морфологии древних организмов, в том числе их скелетов, и сравнительно-анатомический анализ.
- Изучение микроструктур скелетов и процессов биоминерализации.
- Изучение закономерностей захоронения и сохранения в ископаемом состоянии остатков организмов и их комплексов (тафономия).
- Разработка научных основ эволюции органического мира на ископаемом материале, восстановление филогенезов отдельных групп организмов.
- Палеоэкологический анализ условий существования отдельных ископаемых организмов и их сообществ.
- Выявление основных закономерностей развития биосферы в истории Земли, эволюции экосистем, роли различных групп организмов в круговороте вещества.
- Изучение в горных породах продуктов жизнедеятельности древних бактерий, их таксономическая идентификация, выявление роли бактерий в седиментогенезе и в осадочном рудообразовании.
- Изучение возможных структур органического происхождения во внеземном веществе – метеоритах, космической пыли и пробах инопланетных материалов.
- Применение количественного анализа комплексов и сообществ ископаемых организмов для восстановления изменений параметров внешней среды прошлого.
- Использование минеральных и органических скелетов ископаемых организмов как регистрирующих структур при решении задач палеоклиматических и палеоокеанологических реконструкций на основе применения геохимических, в том числе изотопных, методов.
- Молекулярно-палеонтологические исследования, в том числе изучение биомаркеров, включая ископаемую ДНК.
- Создание палеобиогеографических и палеогеографических реконструкций, изучение проблем географического распространения вымерших организмов и разработка палеобиогеографического районирования.

- Разработка теоретических основ стратиграфии.
- Расчленение и корреляция осадочных, вулканических и метаморфических толщ определенного региона, разработка местных и региональных стратиграфических схем.
- Разработка зональных стратиграфических схем по различным группам ископаемых.
- Использование различных методов (биостратиграфия, литостратиграфия, ритмостратиграфия, ГИС, магнитостратиграфия, хемостратиграфия, событийная стратиграфия и др.) для решения стратиграфических задач.
- Разработка хронологических шкал и решение стратиграфических задач путем применения методов изотопного и иного датирования.
- Разработка новых методов расчленения и корреляции.

Петрология, вулканология

Специальность «Петрология, вулканология» – это область геологических знаний о горных породах, магмах и эндогенных флюидах, возникших в условиях высоких температур и широком диапазоне давлений, а также о процессах их образования и преобразования. Это процессы магматизма, ответственные за зарождение, вещественную эволюцию и транспортировку магматических расплавов и магматических флюидов:

- процессы вулканизма, характеризующие магматическую деятельность на дневной поверхности и вблизи нее;
- процессы метаморфизма горных пород и руд в условиях изменившихся температур и давлений;
- процессы метасоматизма, приводящие к образованию и изменению пород и минералов под воздействием глубинных флюидов и гидротермальных растворов.

Области исследований:

1. Магматическая геология: геологическое положение и геохронология магматических пород, магматические фации, магматические ассоциации и формации, магматические области и геодинамические обстановки их образования.
2. Магматическая петрология:
    - петрография, петрохимия и геохимия магматических пород;
    - расплавные и флюидные включения в минералах магматических пород как критерии условий образования;
    - источники магматических расплавов; физико-химические условия возникновения, существования и эволюции расплавов;
    - процессы дифференциации, ассимиляции, смешения и расслоения магматических расплавов и физико-химическое моделирование этих процессов, роль флюидов в процессах магматической дифференциации;
    - эволюция магматизма в истории Земли;
    - источники магматических расплавов;
    - петрология пород Луны и других планет.
3. Рудоносный магматизм: связь магматизма и оруденения, вещественная специализация и петрологические критерии оценки рудоносности магматических комплексов, петрологические факторы образования рудных концентраций.
4. Вулканология: зарождение, функционирование и отмирание вулканов:
    - вулканические извержения – динамические характеристики, состав продуктов, типизация извержений, фумаролы и вулканические газы;
    - строение вулканов – питающие камеры и выводящие каналы, вулканические постройки и их типизация;
    - вулканизм и его влияние на среду обитания человека, вулканизм и климат.
5. Палеовулканология:
    - вулканические толщи, фации и ассоциации вулканических пород;
    - древние вулканы и вулканические области, их палеогеодинамическая классификация;
    - факторы, определяющие зарождение и отмирание вулканических областей, масштабы, интенсивность и энергетика древнего вулканизма.
6. Метаморфизм:
    - метаморфические породы, фации и формации;

    - эпохи и геодинамические обстановки метаморфизма, тектоно- метаморфические циклы, эволюция метаморфизма в истории Земли;
    - фазовые равновесия минералов, определение PT-параметров и реконструкция PT-трендов;
    - парагенетический анализ метаморфических пород;
    - связь метаморфизма с магматизмом - флюидный режим метаморфизма и геохимия процессов миграции вещества - метаморфогенное рудообразование.
7. Метасоматизм: теория метасоматоза, метасоматические породы, фации метасоматических изменений, метасоматическая зональность, состав флюидов и гидротерм, физико-химические исследования флюидных включений, оценки PT-параметров, парагенетический анализ продуктов метасоматизма, связь метасоматизма и рудообразоваиия, моделирование взаимодействия флюид – порода (теоретическое и компьютерное).
8. Экспериментальная петрология: экспериментальные исследования фазовых равновесий, разработка геотермометров и геобарометров, экспериментальное моделирование магматических метаморфических и метасоматических процессов, экспериментальные исследования динамики процессов диффузионного и фильтрационного массопереноса.

Минералогия, кристаллография

Минералогия – область знаний о свойствах и составе минералов, геологических условиях и физико-химической обстановке образования минералов, механизмах зарождения, роста, изменения и разрушения минералов, минералогических критериях поиска и оценки рудного и нерудного сырья, методах изучения минералов.

Кристаллография – область знаний о законах атомного строения твердых тел, о формах и геометрии кристаллических структур, о взаимосвязи атомного строения кристаллов с их химическими, физическими и геометрическими свойствами.

Значение решения научных проблем данной специальности для страны состоит в получении новых знаний о минеральном веществе, вещественном составе горных пород и руд, возможностях практического использования полезных ископаемых, путях создания новых материалов, методах синтеза материалов с заданными свойствами.

Области исследований:

- Состояния минерального вещества в различных термодинамических и геодинамических условиях.
- Минералогия земной коры и мантии Земли, ее поверхности и дна океанов.
- Физика минералов и современные методы исследования морфологии, внутреннего строения, структурного несовершенства, фазово-химической неоднородности и связанных с ними свойств реальных минералов, изучение их вариаций в зависимости от условий образования и изменения в природных и технологических процессах.
- Термодинамика минералов.
- Космическая минералогия.
- Минералогия новых видов полезных ископаемых и минералогическое материаловедение.
- Минералогия различных промышленных и генетических типов месторождений благородных, черных, цветных, редких металлов и элементов и неметаллического сырья.
- Минералогическое картирование и минералогические методы поисков и оценки месторождений полезных ископаемых.
- Технологическая минералогия, минералого-технологическое картирование и обоснование эффективной технологии переработки минерального сырья, утилизация промышленных и других отходов.
- Минералогия алмазов и камнесамоцветного сырья, минералогическое обеспечение геммологии, экспертная оценка, аппаратурная диагностика и сертификация драгоценных и цветных камней.
- Экспериментальная минералогия.
- Экологическая минералогия.
- Биоминералогия.
- Минералогическая экспертиза и сертификация товарной продукции переработки минерального сырья.
- Проблемы теоретической и практической кристаллохимии.
- Теория симметрии кристаллов.

- Проблемы классификации и систематики структурных типов минералов.
- Рентгеноструктурный анализ минералов и синтетических веществ, прецизионные методы анализа распределения электронной плотности в кристаллах.
- Методы выращивания монокристаллов.
- Комплексные рентгеноструктурные, спектроскопические исследования монокристаллов природных и синтетических минералов – новых перспективных материалов.
- Математическое моделирование кристаллических структур и свойств минералов.

Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения

Содержанием специальности является разработка теоретических основ формирования различных типов месторождений полезных ископаемых, изучение особенностей их геологического строения и закономерностей пространственного размещения в различных геотектонических блоках земной коры, определение геологических предпосылок формирования и поисковых признаков, совершенствование методов оценки, поисков и разведки геологических объектов различных иерархических уровней (рудные районы, узлы, поля, месторождения, рудные тела).

Области исследований:

1. Условия образования месторождений твердых полезных ископаемых:
    - геология и генетические модели, геодинамические и формационно- магматические условия образования и закономерности пространственного размещения эндогенных месторождений;
    - генетические типы: магматогенные и флюидно-магматогенные, ликвационные, пегматитовые, карбонатитовые, гидротермальные;
    - экзогенные месторождения: коры выветривания, осадочные, россыпи, гидрогенноинфильтрационные;
    - месторождения твердых горючих полезных ископаемых;
    - метаморфогенные месторождения: геологические и физико-химические условия формирования метаморфических и метаморфизованных месторождений;
    - проблемы регенерационного рудообразования, конвергентности месторождений, полихронность и полигенность оруденения;
    - генетические и промышленные типы месторождений, их классификация.
2. Техногенные месторождения, перспективы их промышленного освоения: хвосты обогатительных фабрик, отвалы бедных руд и др.
3. Металлогения и минерагения: общая, региональная и специальная, цели и задачи.
4. Прогнозирование, поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений:
    - методология прогнозирования и оценки ресурсов полезных ископаемых;
    - современные методы поисков и разведки полезных ископаемых.
5. Геологическое обеспечение эксплуатационных работ в условиях горнодобывающих предприятий.
6. Теория и решение прикладных задач охраны недр и окружающей среды в процессе геологоразведочных работ.

Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов – область науки, включающая изучение структуры, эволюции и функционирования ландшафтной сферы Земли и отдельных ее составляющих (почвенного и растительного покрова, животного населения). Она включает также исследование сущности геохимических, геофизических и биологических процессов, обуславливающих пространственно- территориальное разнообразие ландшафтов, биоты и почв на глобальном, региональном и локальном уровнях.

Практическое значение методологических и методических разработок данной специальности состоит в обеспечении научных основ для экологического обоснования проектов хозяйственной деятельности человека, географического прогноза состояния окружающей среды, повышения биопродукционной способности естественных и культурных ландшафтов, оптимизации использования природных ресурсов и управления

биосферными процессами.

Области исследований:

- Структура, функционирование и динамика ландшафтов.
- Биогеография растений, животных и микроорганизмов.
- География и картография почв, происхождение и трансформация почвенного покрова.
- Геохимия ландшафтов, изучение и моделирование ландшафтно- геохимических процессов.
- Биогеографическое картографирование.
- Заповедное дело и охрана живой природы.
- География биологического разнообразия.
- Естественная и антропогенная эволюция почв и почвенного покрова.
- Ландшафтно-геохимические условия миграции элементов в природной среде, специальное почвенно-геохимическое картографирование.
- Временная и пространственная организация ландшафтов горных и равнинных территорий.
- География экосистем, ландшафтная экология, экогеохимия.
- География антропогенных ландшафтов и почв, культурной фауны и флоры.

Геоморфология и эволюционная география

Научная специальность, объединяющая исследования в областях геоморфологии и эволюционной географии. Геоморфология – наука о рельефе поверхности Земли и планет, изучающая его морфологию, происхождение, возраст, динамику в глобальном и региональном масштабах. Эволюционная география – наука, задачей которой является реконструкция природных условий прошлых эпох, установление закономерностей динамики этих условий во времени в целях познания истории формирования современной ландшафтной оболочки Земли, ее структуры, динамического состояния и дальнейшего развития. Значение решения научных и прикладных проблем данной специальности для народного хозяйства заключается в совершенствовании теории и методики познания закономерностей и структуры ландшафтной оболочки и рельефа как основы жизни и деятельности человеческого общества и как природного ресурса для рационального природопользования, охраны и прогноза устойчивого развития.

Области исследований:

1. Геоморфология:
    - Общая теория геоморфологии.
    - Структурная геоморфология и морфоструктурный анализ.
    - Климатическая геоморфология.
    - Антропогенная геоморфология.
    - Экологическая геоморфология.
    - Динамическая геоморфология.
    - Геоморфология побережий и дна морей и океанов.
    - Биогеоморфология.
    - Денудационная хронология и поверхности выравнивания.
    - Палеогеоморфология.
    - Инженерная и поисковая геоморфология.
    - Агрогеоморфология.
    - Геоморфология городских территорий.
    - Методы геоморфологических исследований и геоморфологическое картографирование.
    - Проблемы региональной геоморфологии.
2. Эволюционная география:
    - Общие закономерности и региональные особенности истории формирования современной ландшафтной оболочки Земли.
    - Динамика и трансформация структуры широтной и высотной (горной) ландшафтной зональности в кайнозое.
    - История формирования равнинных (покровных) и горных ледниковых систем.
    - История формирования криолитозоны.
    - История перигляциальных и экстрагляциальных областей.

- Палеопедология и история формирования почвенных покровов.
- Развитие растительности в позднем кайнозое.
- Фаунистические комплексы и их смены в позднем кайнозое.
- Палеоклиматы: изменения климата в плейстоцене и голоцене, а также в более ранние этапы кайнозоя; пространственные реконструкции.
- Географический прогноз на основе палеоаналогов и палеогеографических моделей.
- Взаимодействие природной среды и человека на различных этапах антропогенеза.
- Влияние природных обстановок на расселение человека в палеолите и неолите.
- Палеогеографическое картографирование.
- Комплексные реконструкции природной среды.
- Разработка шкал палеоландшафтных и палеоклиматических событий позднего кайнозоя.
- Циклы углерода в плейстоцене и динамика запасов углерода в наземных геосистемах.
- Региональный палеогеографический анализ.
- История развития рельефа.

Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Научная специальность в области физической географии, в которой изучаются водные объекты суши и происходящие в них процессы, пространственно-временные закономерности распределения речного стока и качества воды; а также разрабатываются методы оценки, расчета и прогноза гидрологических и гидрохимических характеристик, даются научные рекомендации по рациональному использованию ресурсов рек, озер и водохранилищ, предупреждению опасных гидрологических явлений при обеспечении безопасности жизнедеятельности населения, социальных и производственных сооружений, надежности водопотребления и водопользования, стабильности элементов речной сети, водных экосистем, потребительских свойств водных ресурсов.

Области исследований:

- Теоретические и методологические основы гидрологии, гидрографии, речного стока, лимнологии, русловых и устьевых процессов, гидрохимии, гидроэкологии.
- Закономерности глобального водообмена, формирования, движения и трансформации вещественных и энергетических компонентов водных потоков на планетарном уровне, другие аспекты глобальной гидрологии.
- Проблемы региональной гидрологии, подобия и различия водосборных территорий по условиям формирования речного стока, генезиса составляющих стока, физической и схоластической природы колебаний водности рек, пространственно-временной изменчивости региональных и местных водных ресурсов.
- Особенности гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов в озерах и водохранилищах, динамические явления в озерах, водохранилищах и прудах, генезис и трансформация состояния водных масс, проблемы лимнологического моделирования внутриводоемных явлений, гидроэкологической оптимизации режима водоемов суши.
- Проблемы взаимодействия поверхностных и подземных вод, научные основы совместного использования подземных и поверхностных вод, особенности влияния подземных вод на гидрохимические характеристики рек.
- Вековые, многолетние и сезонные проявления русловых процессов в различных природных условиях, проблемы оценки, расчета и прогноза вертикальных и горизонтальных деформаций русел, географические особенности руслового режима рек с учетом влияния хозяйственной деятельности, экологические проблемы русловедения.
- Механизм устьевых процессов, особенности этих процессов в различных природных условиях, физические основы оценки, расчета и прогноза развития устьевых областей рек с учетом естественных и антропогенных факторов, предупреждения (регулирования) опасных гидрологических процессов в дельтах и на устьевом взморье, деградации аквальных и наземных устьевых экосистем.
- Гидрохимическое состояние водных объектов суши в различных природных условиях, влияние хозяйственной деятельности на химическое загрязнение рек, прудов, озер и водохранилищ, формирование и изменение качества воды, закономерности процессов самоочищения и вторичного загрязнения природных вод, особенности смешения речных и морских вод.
- Разработка теории и методологии гидроэкологии, изучения водных экосистем, теории взаимодействия

абиотических и биотических компонентов этих систем, методов оценки экологически значимых гидрологических и гидрохимических характеристик.
- Разработка научных основ обеспечения гидроэкологической безопасности территорий и хозяйственных объектов, экономически эффективного и экологически безопасного водопользования и водопотребления, планирования хозяйственной деятельности в областях повышенного риска опасных гидрологических процессов, защиты водных объектов от истощения, загрязнения, деградации, оптимальных условий существования водных и наземных экосистем.
- Разработка методов расчета и прогноза характеристик стока воды, взвешенных и влекомых наносов, растворенных веществ для разного ранга водосборных территорий; изменчивости речного стока, характеристик русловых, устьевых и лимнологических процессов; методы оценки влияния хозяйственной деятельности (многолетнее и сезонное регулирование, изъятие стока, агро- и лесотехнические мероприятия) на сток и гидрологические процессы.
- Разработка методов математического моделирования гидрологических и гидрохимических процессов.

Метеорология, климатология и агрометеорология

Научная специальность, объединяющая исследования в области метеорологии, климатологии и агрометеорологии.

Метеорология – наука об атмосфере, ее составе, строении, свойствах, физических и химических процессах, в ней происходящих. Теоретической основой метеорологии служат фундаментальные законы физики и химии. Климатология – наука о закономерностях формирования климатов и их распределении на Земном шаре, изменениях климата в прошлом и прогноз возможных изменений климата в будущем. В своих выводах климатология исходит из понятий и законов метеорологии.

Агрометеорология – наука о взаимодействии погодных и климатических условий и процессов, происходящих в атмосфере с растительностью и, прежде всего, с сельскохозяйственными культурами, их ростом, развитием и продуктивностью. В своих выводах агрометеорология основывается на законах метеорологии, биологии, климатологии и почвоведения.

Практическое значение результатов исследований в рамках данной специальности заключается в получении информации о состоянии погоды и характеристиках климата в пункте, районе, области и стране, прогнозе погоды, прогнозе опасных и особо опасных атмосферных явлений, статистическом прогнозе аномалий температуры и осадков, оценке качества атмосферного воздуха и прогнозе распространения загрязнений, оценке влияния погодных условий на состояние сельскохозяйственных культур и прогноз урожайности, прогнозе естественных и антропогенных изменений климата.

Области исследований:

- Атмосферные процессы в полярных, умеренных и тропических широтах и их моделирование.
- Взаимодействие между атмосферными процессами в полярных и умеренных широтах и между процессами в умеренных широтах и тропиках.
- Взаимодействие атмосферы и океана, явление Эль-Ниньо и глобальная атмосфера.
- Общая циркуляция атмосферы и долгосрочный прогноз аномалий погоды.
- Опасные и особо опасные явления погоды – тропические циклоны, тромбы (торнадо), засухи, наводнения.
- Вычислительные методы и геоинформационные системы в метеорологии, климатологии и агрометеорологии.
- Солнечная радиация, ультрафиолетовая, фотосинтетически активная и инфракрасная радиация.
- Облака, аэрозоли, осадки; спутниковые и радиолокационные исследования.
- Озон, диоксид углерода, метан, гидроксид, азотистые и другие малые примеси в атмосфере.
- Пограничные слои в атмосфере и океане.
- Конвекция и вертикальные потоки количества, движения, тепла и влаги.
- Антропогенное загрязнение атмосферы, перенос примесей, оценка концентраций и прогноз загрязнений.
- Осадки, закономерности их распространения на суше и в океане.
- Микроклимат природных объектов, микроклимат мегаполисов.
- Дистанционные методы измерения метеорологических величин.

- Метеорология и экология.
- Прикладная климатология – атмосфера и строительство, медицина, курортология, транспорт, лесоведение.
- Метеорология и сельскохозяйственные растения.
- Солнце, растения и продуктивность.
- Биоклиматология.

Геоэкология (Науки о Земле) по геолого-минералогическим наукам

Геоэкология – междисциплинарное научное направление, объединяющее исследования состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов.

Основной задачей геоэкологии является изучение изменений жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов, их охрана, рациональное использование и контроль с целью сохранения для нынешних и будущих поколений людей продуктивной природной среды.

Области исследований:

- Глобальные геосферные жизнеобеспечивающие циклы – изучение роли геосферных оболочек Земли в глобальных циклах переноса углерода, азота, воды и др.
- Геодинамика и ее влияние на состав, состояние и эволюцию окружающей среды.
- Исторические реконструкции и прогноз современных изменений природы и климата. Палеогеоэкология.
- Влияние дегазации, геофизических и геохимических полей, геоактивных зон Земли на окружающую среду.
- Геоэкологические последствия влияния гелиофизических процессов.
- Глобальные и региональные экологические кризисы – комплексные изменения окружающей среды, приводящие к резкому ухудшению условий жизни и хозяйственной деятельности. Геоэкологические последствия природных и техногенных катастроф.
- Природная среда и геоиндикаторы ее изменения под влиянием урбанизации и хозяйственной деятельности человека: химическое и радиоактивное загрязнение почв, пород, поверхностных и подземных вод и сокращение их ресурсов, наведенные физические поля, изменение криолитозоны.
- Разработка научных основ рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, рекреационных, минеральных и энергетических ресурсов Земли, санация и рекультивация земель, ресурсосбережение.
- Геоэкологические аспекты функционирования природно-технических систем. Оптимизация взаимодействия (коэволюция) природной и техногенной подсистем.
- Геоэкологический мониторинг и обеспечение экологической безопасности, средства контроля.
- Динамика, механизм, факторы и закономерности развития опасных природных и техноприродных процессов, прогноз их развития, оценка опасности и риска, управление риском, превентивные мероприятия по снижению последствий катастрофических процессов, инженерная защита территорий, зданий и сооружений.
- Моделирование геоэкологических процессов.
- Геоэкологическое обоснование безопасного размещения, хранения и захоронения токсичных, радиоактивных и других отходов.
- Геоэкологическая оценка территорий. Современные методы геоэкологического картирования, информационные системы в геоэкологии. Разработка научных основ государственной экологической экспертизы и контроля.
- Научное обоснование государственного нормирования и стандартов в области геоэкологических аспектов природопользования.

Геоэкология (Науки о Земле) по географическим наукам

Геоэкология – междисциплинарное научное направление, объединяющее исследования состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других

организмов.

Основной задачей геоэкологии является изучение изменений жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов, их охрана, рациональное использование и контроль с целью сохранения для нынешних и будущих поколений людей продуктивной природной среды.

Области исследований:

- Глобальные геосферные жизнеобеспечивающие циклы – изучение роли геосферных оболочек Земли в глобальных циклах переноса углерода, азота, воды и др.
- Геодинамика и ее влияние на состав, состояние и эволюцию окружающей среды.
- Исторические реконструкции и прогноз современных изменений природы и климата. Палеогеоэкология.
- Влияние дегазации, геофизических и геохимических полей, геоактивных зон Земли на окружающую среду.
- Геоэкологические последствия влияния гелиофизических процессов.
- Глобальные и региональные экологические кризисы – комплексные изменения окружающей среды, приводящие к резкому ухудшению условий жизни и хозяйственной деятельности. Геоэкологические последствия природных и техногенных катастроф.
- Природная среда и геоиндикаторы ее изменения под влиянием урбанизации и хозяйственной деятельности человека: химическое и радиоактивное загрязнение почв, пород, поверхностных и подземных вод и сокращение их ресурсов, наведенные физические поля, изменение криолитозоны.
- Разработка научных основ рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, рекреационных, минеральных и энергетических ресурсов Земли, санация и рекультивация земель, ресурсосбережение.
- Геоэкологические аспекты функционирования природно-технических систем. Оптимизация взаимодействия (коэволюция) природной и техногенной подсистем.
- Геоэкологический мониторинг и обеспечение экологической безопасности, средства контроля.
- Динамика, механизм, факторы и закономерности развития опасных природных и техноприродных процессов, прогноз их развития, оценка опасности и риска, управление риском, превентивные мероприятия по снижению последствий катастрофических процессов, инженерная защита территорий, зданий и сооружений.
- Моделирование геоэкологических процессов.
- Геоэкологическое обоснование безопасного размещения, хранения и захоронения токсичных, радиоактивных и других отходов.
- Геоэкологическая оценка территорий. Современные методы геоэкологического картирования, информационные системы в геоэкологии. Разработка научных основ государственной экологической экспертизы и контроля.
- Научное обоснование государственного нормирования и стандартов в области геоэкологических аспектов природопользования.