

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ

05.06.01 Науки о земле

(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Научная специальность (направленность): 25.00.35. Геоинформатика

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- понятия, гипотезы, теоремы, физико-математические модели, численные алгоритмы и программы, методы экспериментального исследования свойств и явлений, процессов, составляющие содержание фундаментальной математики.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники:

- научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной математики;
- преподавательская деятельность в области математики.

Требования к результатам освоения основных образовательных программ (компетентностная модель выпускника):

Выпускник по направлению 25.00.35. Геоинформатика должен обладать следующими

универсальными компетенциями (УК):

- способностью 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);
- способностью 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);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

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

профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью к формированию стратегий применения основных вычислительных алгоритмов и процедур обработки пространственно распределенной информации, методов ее получения, фиксации, накопления, обработки и использования (ПК-1);
- готовностью к планированию и осуществлению картографических исследований, анализу их результатов, формулировке прикладных задач в компьютерно-ориентированном виде, допускающем введение информации в ГИС (ПК-2);

Б2.1	Педагогическая практика	3	108		+			Зач.	УК-5, ОПК-2
Б3	Научные исследования								
Б3.1	Проведение научных исследований аспиранта и выполнение диссертации на соискание учёной степени кандидата наук	198	7128	+	+	+	+		УК-1, УК-3, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Б.4	Государственная итоговая аттестация <итоговая аттестация>								
Б4.1	Государственная итоговая аттестация	9	324				+		ОПК-2, ПК-3, ПК-4
ФТД	Факультативы								
ФТД.1	Геоинформационные системы	3	108				+		ОПК-1
ФТД.1	Компьютерные технологии в науке и образовании	3	108	+					ОПК-1

АННОТАЦИИ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН УЧЕБНОГО ПЛАНА

Блок 1. Базовая часть

История и философия науки. История и философия науки представляет собой введение в общую проблематику философии науки. Наука рассматривается в широком социокультурном контексте и в её историческом развитии. Особое внимание уделяется проблемам кризиса современной техногенной цивилизации и глобальным тенденциям смены научной картины мира, типов научной рациональности, системам ценностей, на которые ориентируются ученые. Программа ориентирована на анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития и получение представления о тенденциях исторического развития науки.

Иностранный язык. Дисциплина направлена на совершенствование теоретических и практических умений и навыков владения иностранным языком. Основной целью курса по иностранному языку для аспирантов и соискателей является формирование иноязычной коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет использовать иностранный язык в научной работе и профессиональной деятельности. Данная цель обусловлена коммуникативными и познавательными потребностями научного работника соответствующего профиля.

Задачи курса включают в себя развитие и совершенствование следующих навыков:

- владения подготовленной монологической речью, а также неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуации официального общения;
- чтения оригинальной литературы по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания;
- составления резюме, комментирования, аннотирования и реферирования прочитанного;

- владения орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка;
- и правильное их использование во всех видах речевой коммуникации, представленных в сфере научного общения.

Блок 1. Вариативная часть.

Специальная дисциплина Геоинформатика.

История возникновения геоинформатики. Актуальность и перспективы. Области применения. Проблемы теории, методологии и методики. Значение научных и технических проблем геоинформатики для народного хозяйства. Контроль и поддержка принятия управленческих решений в сферах планирования и проектирования, исследований в науках о Земле и смежных с ними социально-экономических науках, в развитии образования и культуры, сохранении экологического равновесия, предупреждении чрезвычайных ситуаций, обеспечении обороноспособности страны. Технические средства сбора, регистрации, хранения, передачи и обработки геоинформации с использованием вычислительной техники. Базы и банки цифровой информации по разным предметным областям, системы управления базами данных. Базы знаний по разным предметным областям. Основные принципы классификации объектов. Классификация без обучения, с использованием понятия метрики, способы реализации метрических соотношений. Классификация с обучением: спектральные библиотеки, использование атрибутов, использование математической логики. Современные методы обработки изображений. Вейвлеты. Представление и описание. Реляционные дескрипторы. Распознавание информации, объектов, образов. Работа в пространствах дробной размерности. Взаимодействие геоинформатики, картографии и аэрокосмического зондирования. Перспективы геоинформатики. Неразрывная связь фундаментальной и прикладной части науки геоинформатики. Востребованность разработки фундаментальных проблем геоинформатики.

Педагогика высшей школы. Предмет и задачи учебного курса «Педагогика высшей школы». История становления и развития высшего образования на Западе и в России. Университеты и их роль в развитии общества. Информационное общество и современное высшее профессиональное образование. Глобализация и ее следствия в развитии высшего образования. Уровни, формы, ступени высшего образования в современном мире. Открытое, дистанционное, непрерывное виды образования и их особенности. Высшее образование как ценность. Культурно-исторические, социальные, экономические, политические, идеологические, психологические аспекты развития современного высшего образования и ценностного отношения к нему людей. Вопросы повышения качества профессиональной подготовки и образовательные стандарты. Учебная деятельность: содержание, пути и способы ее постоянного обновления в вузе. Педагогические основы обучения в вузе и дидактические средства. Сущностные характеристики и особенности преподавательской деятельности в вузе. Принципы развивающего обучения в деятельности преподавателя высшей школы. Дифференцированный подход в обучении студентов в вузе. Развитие личности студента. Психологические особенности студенческого возраста и проблемы воспитания. Изучение индивидуальных особенностей студента, его акмеологического потенциала и их использование в практике учебной и воспитательной работы с ним. Виды, формы и методы воспитательной работы со студентами в учебном процессе и во внеучебное время. Нравственное, эстетическое, правовое, интеллектуальное, трудовое воспитание студентов. Установки и стили педагогического общения со студентами. Студенческая группа и вопросы формирования коллектива. Технология инновационного развития и прогнозирования в педагогике высшей школы.

Исследование Земли из космоса. Введение. Исследования по дистанционному зондированию почв в ОмГПУ.

Излучательные характеристики обрабатываемых почв. Расчет излучения из почв с маломасштабными периодическими неровностями в квазистатическом приближении. Экспериментальное исследование динамики радиотеплового излучения почв с помощью наземных установок. Модельные эксперименты. Динамика радиотеплового излучения почв с периодически неровной поверхностью. Динамика радиофизических характеристик почв под низкорослой растительностью. Исследование излучательных характеристик почв с борта самолета-лаборатории. Излучательные характеристики различных агрофонов. Статистические характеристики радиотеплового излучения обрабатываемых почв. Методика послойного определения влажности почв в пахотном горизонте с помощью многочастотных поляризационных радиометрических измерений. Излучательные характеристики частично промерзших и оттаивающих грунтов. Дистанционное определение толщины промерзающего слоя и его диэлектрической проницаемости. Исследование потоков тепла и влаги и радиояркостных характеристик почв в процессах инфильтрации и испарения. Моделирование динамики влагосодержания поверхностного слоя почвы при испарении. Экспериментальная проверка гидрофизической модели и измерение испарения с помощью радиометрических данных. Исследование засоленных почв. Оценка изменения величин почвенно-гидрологических констант при засолении почв. Оценка испарения и степени засоления почв по дистанционным данным. Исследование собственного радиотеплового излучения засоленных и незасоленных почв вблизи температуры замерзания почвенной влаги. Исследование комплексной диэлектрической проницаемости (КДП) почв. Влияние содержания глины, гумуса, растворимых солей и зольных загрязнений на КДП. Исследование КДП различных форм почвенной влаги. Спектроскопическая модель прочносвязанной воды в диапазоне частот 1 МГц – 1 ГГц. Температурные и временные зависимости КДП почвенной влаги. Исследование территории Западной Сибири космическими средствами. Определение ореола загрязнений вблизи г. Омска по границе снеготаяния. Определение водного эквивалента снежного покрова. Изучение трансгрессии водоемов Западной Сибири по космическим снимкам NOAA-AVHRR. Алгоритм восстановления влажности почв по радиометрическим данным КА SMOS и GCOM-1W.

Психология высшей школы. При изучении дисциплины анализируются актуальные проблемы и тенденции развития высшего образования в России и за рубежом на современном этапе. Идеи и принципы организации обучения в высшей школе. Количественные и качественные стандарты образования. Структура подготовки и блоки учебных дисциплин. Учебный план. Формы, виды и функции контроля. Психологические основы и содержание педагогической деятельности преподавателя высшей школы и его профессиональная подготовка. Профессионально важные качества личности педагога, психологические условия их формирования и развития. Педагогические способности и компетентность. Педагогическая наблюдательность и рефлексия. Типичные психологические трудности молодых преподавателей, пути и способы их предупреждения. Влияние педагогического труда на развитие личности, проблема профессиональной деформации. Пути и средства предупреждения повышенной утомляемости педагога. Студент как субъект учебной деятельности и самообразования. Особенности развития и факторы социализации личности в процессе обучения и воспитания; возрастные и индивидуальные особенности студенческого возраста (юности и молодости). Роль студенческих групп в обучении и воспитании студентов. Теории обучения в отечественных и зарубежных психолого-педагогических подходах. Закономерности усвоения учебного материала. Базовые формы учебной деятельности: знаковая, моделирующая, проективная. Этапы движения студента: усвоение, осмысление, рефлексия. Принципы развивающего обучения. Обучаемость как система интеллектуальных качеств. Креативность и

творчество. Зарубежные и отечественные подходы к пониманию и развитию творческого потенциала (Е. Торранс, С. Медник, Дж. Гилфорд, В.Н. Дружинин, Я.А. Пономарев и др.). Творческое и критическое мышление. Методологические проблемы научно-исследовательской деятельности. Система НИРС и УИРС в развитии творческого потенциала студентов. В процессе изучения дисциплины аспиранты приобретут умения и навыки реализации интерактивных методов обучения в высшей школе. Развития психолого-педагогической рефлексии и критического мышления у студентов посредством проведения рефлексивных семинаров, освоения когнитивными техниками и стратегиями чтения и решения задач. Овладеют методами активизации творческого поиска: мозговой штурм (А. Осборн), синектика (Дж. Гордон), морфологический анализ (Ф. Цвикки), метод контрольных вопросов (Т. Эйлоарт), алгоритм решения изобретательских задач (Г.С. Альтшуллер). Эвристическими приемами решения задач (И.И. Ильясов).

Геоинформационное картографирование. Картография и геоинформатика. Предмет, цели и задачи. Общие сведения и фундаментальные понятия. Историческая справка. Области применения. Карты. Элементы и свойства карт. Принципы классификации карт. Картография в системе наук. Математическая основа карт. Земной эллипсоид. Картографические проекции. Классификация проекций. Выбор и распознавание проекций. Координатные сетки. Пространственная локализация информации, ее позиционная и атрибутивная точность. Картографическая генерализация. Сущность, факторы и виды. Геометрическая точность и содержательное подобие. Географические принципы генерализации. Генерализация объектов разной локализации. Источники для создания карт и атласов. Астрономо-геодезические, картографические источники и данные дистанционного зондирования (ДЗ). Программное и техническое обеспечение в области использования данных дистанционного зондирования для ГИС для оперативного и динамического картографирования. Алгоритмы улучшения яркостных и геометрических свойств снимков. Проектирование и составление цифровых карт. Этапы создания. Цифровые модели карт. Топологическая и объектная модели. Геореферентная модель. Интегрированная модель. Объектно-ориентированная модель. Характеристики цифровых моделей. Аэрокосмические методы. Исследования по картам. Способы работы. Изучение структуры, взаимосвязей и динамики. картографические прогнозы. Надежность исследований по картам. Геоинформационное картографирование. Особенности организации данных в ГИС. Пространственно-распределенные данные, типы и структуры. Преобразования систем координат, масштабов, проекций векторных и растровых изображений; создание и отображение карт рельефа и ЦМР, “геометрической” (для позиционных данных) и “содержательной” (для атрибутивных данных) генерализации; формализация процесса картографирования, воспроизводство картографического изображения с использованием принципов картографического оформления. Основные процессы проектирования и создания карты. Методы построения карт динамики объектов по картам и снимкам. Электронные атласы. Картографирование в Интернете. Геоизображения.

Блок 2. Практики.

Педагогическая практика

Цель прохождения аспирантами педагогической практики – содействие развитию профессиональной компетенции аспиранта, связанной с педагогической и научно-исследовательской деятельностью. Достижение этой цели, соответствующей образовательному стандарту, является одним из необходимых условий, обеспечивающих выполнение квалифицированных требований выпускника, прошедшего полный курс обучения с целью получения высшей профессиональной квалификации «Преподаватель-исследователь».

Освоение программы педагогической практики направлено на развитие у аспиранта в соответствии с целями образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации следующей компетенции – готовности к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования, которая включает в себя:

- готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении конкретных профессионально-педагогических задач;
- способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса в вузе;
- готовность к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов их использования в образовательном процессе вуза;
- способность анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных профессионально - педагогических задач.

Блок 3. Научные исследования

Целью научных исследований является формирование универсальных компетенций (УК-1, УК-3), общепрофессиональной компетенции (ОПК-1), а также профессиональных компетенций, предусмотренных основной образовательной программой (ПК-1 – ПК-4). В процессе научных исследований аспирант должен подготовить научно-квалификационную работу, которая отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук.

Факультативы

Геоинформационные системы. Что такое ГИС. История возникновения ГИС. Актуальность и перспективы ГИС. Идеология ГИС. Области применения. Элементы пространственного анализа данных. Элементы картографии (математические основы). Реализация алгоритмов обработки пространственно распределенных данных на ЭВМ, особенности. Типы данных используемых в ГИС. Файлы и слои: растровые, векторные, TIN, GRD, CAD. Базы данных, классификация и связь с ГИС. Идеология и использование реляционных баз данных. Классификация используемых данных. Модели данных и их реализация с использованием ЭВМ. Сжатие данных, алгоритмы сжатия, положительные и отрицательные стороны, ограничения. Ввод данных в ГИС. Конвертирование и согласование данных. Использование реляционных соотношений. Растровые данные их генерация и использование в ГИС. Векторные данные их генерация и использование в ГИС. Нерегулярные триангуляционные данные (TIN) и их использование в ГИС. Регулярные решетки (GRID), методы построения и использование в ГИС. Объекты (точечные, линейные, полигональные) и их атрибуты. Определение характеристик объектов на основе их атрибутов. Вычисление вторичных атрибутов. Геометрические объекты больших размерностей ($n > 2$) и их отображение. Использование цветовых схем и цифровых моделей рельефа. Измерение длины линейных объектов. Измерение полигонов и расстояний. Способы задания расстояний, функциональные расстояния, метрики. Топологические соотношения. Использование математической логики. Основные принципы классификации объектов. Классификация без обучения, с использованием понятия метрики, способы реализации метрических соотношений. Классификация с обучением: спектральные библиотеки, использование атрибутов, использование математической логики. Окрестности: понятие, использование алгебраических, логических и топологических соотношений. Фильтры, способы реализации. Буферы, характеристики и реализация в зависимости от типа данных. Смешанная классификация (уклон, экспозиция, профиль, видимость и т.д.).

Компьютерные технологии в науке и образовании. Целью факультатива является знакомство аспирантов с новейшими тенденциями в развитии современных компьютерных технологий на основе экспериментального и критического подхода к пониманию и использованию новых инструментальных возможностей, к развитию сетевых коммуникаций, виртуального пространства Интернет. Формирование знаний об интерактивных свойствах современного компьютерного оборудования, продуктивности программ и сервисов для научного и личностного роста, об инвариантности решений и многообразии применения компьютерных средств в научно-исследовательской работе и образовательном процессе. В курсе анализируется развитие информационного общества и основные этапы его формирования. Педагогические и дидактические основы информатизации науки и образования. Компьютерные средства как основа для развития современных информационных технологий в науке и образовании. Применение современных информационных технологий в научно-исследовательской работе в соответствующей профессиональной области. Телекоммуникационные технологии в науке и образовании. Дистанционные системы в науке и образовании.

Блок 4. Государственная итоговая аттестация.

В состав итоговой государственной аттестации включаются: подготовка и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.