

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.1.Компьютерный анализ геоданных

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 05.06.01 - Науки о земле

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Программа аспирантуры - Геофизика, геофизические методы поисков полезных
ископаемых (для набора 2015, 2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Развитие компьютерных технологий, как в аппаратном, так и программном направлениях, позволяет значительно интенсифицировать традиционные виды анализа геоинформации, и открывает новые возможности в цифровой обработке данных на уровнях от сигнала до картографических материалов. Компьютерный анализ используется на всех стадиях обработки и интерпретации геофизических данных, получаемых при региональных исследованиях, поиске и разведке полезных ископаемых, инженерно-геологических изысканиях и фундаментальных исследованиях Земли. Основное направление данного курса является ознакомление аспирантов (соискателей) с обобщенным опытом применения компьютерного анализа геоданных при изучении геологического пространства.

При изучении данного курса аспиранты (соискатели) знакомятся с базовыми принципами компьютерного анализа и осваивают основные приёмы обработки и анализа геологической информации средствами ГИС. они должны научиться пользоваться программными инструментами компьютерного анализа.

При изучении курса «Компьютерный анализ геоданных» аспирантам (соискателям) необходимы знания всех предыдущих курсов по информатике, статистической обработке геофизических данных, геодезии, компьютерной геокартографии, ГИС. Важным элементом для усвоения материала данного курса имеет объем знаний по геологическим и геофизическим дисциплинам.

Данная дисциплина несомненно потребует при последующей подготовке кандидатской диссертации и практической деятельности.

Цель преподавания учебной дисциплины «Компьютерный анализ геоданных» заключается в формировании базовых знаний в области теории и практики современных методов обработки, анализа геологической и геофизической информации.

Задачи изучения дисциплины:

1. Ознакомить аспирантов (соискателей) с теоретическими положениями компьютерного анализа данных.
2. Обеспечить знание аспирантами (соискателями) структуры программных комплексов анализа и интерпретации геолого-геофизических материалов.
3. Научить выполнять компьютерную обработку и интерпретацию полевых геологических и геофизических наблюдений.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в вариативную часть, блок 1, индекс Б1.В.ДВ.3.1. Развитие компьютерных технологий, как в аппаратном, так и программном направлениях, позволяет значительно интенсифицировать традиционные виды анализа геоинформации, и открывает новые возможности в цифровой обработке данных на уровнях от сигнала до картографических материалов. Этим определяется важная роль, которую играет курс «Компьютерный анализ геоданных» в подготовке аспирантов в области разведочной геофизики.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	2		

	5 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	углубленным изучением теоретических и методологических основ геофизики, геофизических методов
ПК-2	способностью ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой технологий, повышающих эффективность производства геофизических работ с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности
ПК-3	умением проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для геофизики, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике

ПК-4	способностью проводить теоретическое и экспериментальное исследование связей петрофизических и физических свойств горных пород с результатами измерения геофизических полей
------	---

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Общие принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, основные теоретические основы геофизических методов, особенности самостоятельно научно-исследовательской работы, кооперации с коллективом и организацию работы коллективов-исполнителей, современные методы исследований и методики, основы проектной деятельности на основе системного подхода.
	Стандартный: Современные методы исследования, возможности использования информационно-коммуникационных технологий, современные методы рудной и инженерной геофизики, методы организации коллективной работы при исполнении научного исследования, современные методы исследования, применяемые для изучения структуры и свойств геологических объектов, знать методы моделирования, применяемые в научной деятельности.
	Эталонный: Принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, экспериментальные методы изучения различных геологических сред, кооперации с коллективом и организацию работы коллективов-исполнителей, планировать и организовывать проведение экспериментальной научно-исследовательской работы в области геофизики, с помощью современных методов исследования; обрабатывать и анализировать полученные данные, методы построения научных моделей для исследования, возможности их применения для решения конкретных задач.
	Пороговый: Собирать материал для исследования, систематизировать его, определять направления исследований, делать выводы, использовать различные экспериментальные методы для изучения геологических сред, разрабатывать планы и программы проведения научно-исследовательской работы в области разведочной геофизики, применять знания о современных методах исследований, уметь осуществлять логических моделей, взаимосвязанных друг с другом; использовать модели для описаний и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.

Уметь	Стандартный: Определять методологию исследований, уметь дискутировать при выступлениях, излагая свою работу, выполнять различные расчеты на основе экспериментальных исследований, распределять обязанности среди участников НИР, по геофизике, в соответствии с разработанным планом и программой, уметь обоснованно выбирать методы исследования для изучения физических свойств геологических объектов, уметь проводить прогнозную оценку в применении научного моделирования.
	Эталонный: обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и Рецензентом по научным работам, выполнять анализ проведенных экспериментальных исследований и делать выводы, рационально планировать и проводить научные исследования и технические разработки; организовывать согласованную научно-исследовательскую работу в коллективе; своевременно и успешно ставить задачи исполнителям, оценить целесообразность обоснованно подобрать современные методы исследования геологических объектов; грамотно описать их результаты, осуществлять прогнозную оценку посредством научного моделирования, для исследования физических свойств изучаемых объектов; проводить с их помощью качественный и количественный анализ реальных геологических сред.
Владеть	Пороговый: Навыками четкого изложения результатов своей работы с использованием средств информационно-коммуникационных технологий, владеть приемами научного стиля изложения, представлениями о связи физических явлений и процессов с геофизическими полями, навыками самостоятельной работы и организаторскими навыками слаженной работы в коллективе для проведения НИР, способностью применять знания о современных методах и приборах, способностью применения выстроенных моделей на практике в области разведочной геофизики.
	Стандартный: Способностью анализа о возможном использовании того или иного современного метода исследования в работе, представлениями об области применения полученных в ходе экспериментальных исследований данных, навыками эффективного регулирования слаженной работы в научно-исследовательском коллективе, методиками анализа геоданных, используемыми в современных методах исследования, основными приемами и методами научного моделирования в геофизики.

	Эталонный: свободно ориентироваться в источниках и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного Исследования, научным стилем изложения собственной концепции при обучении, навыками применения изученных моделей, навыками подготовки и организации самостоятельной и коллективной НИР, умением принимать эффективные решения по своевременному регулированию планов и оценке технических разработок для получения высокоточных результатов исследования, навыками успешной организации и проведения научно-исследовательского эксперимента по геофизике, с помощью современного оборудования и методов анализа, алгоритмом эффективного применения способов научного моделирования, при исследовании физических свойств геологических объектов; методами качественного и количественного анализа.
--	---

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Виды данных ГИС	12		2		10
	2	Системы географических координат и их проекции	20		6		14
	3	Спутниковая навигация	12		2		10
	4	Обработка и анализ данных в ГИС	16		6		10
	5	Трехмерное моделирование. Базы геоданных	12		2		10
Итого			72	0	18	0	54

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	1	Введение. Распределения данных. Определение глобальных и локальных выпадающих значений. Глобальные тренды. Изучение пространственной автокорреляции и вариации по направлениям. Изучение ковариации между несколькими наборами данных. Исследование пространственной структуры: вариография.
	2	Построение поверхностей. Моделирование вариограмм и функций ковариации. Определение размера области поиска соседства. Выполнение перекрестной проверки для оценки выбранных параметров. Построение поверхностей. Оценка протокола решений с использованием проверки. Построение поверхностей. Сравнение моделей. Моделирование распределений и определение методов преобразований (логарифмического, по методу Vox–Cox и арксинуса).
	3	Дискретные и непрерывные данные. Координатное пространство и растровый набор данных. Разрешение растрового набора данных. Кодирование растров. Пространственный анализ. Уклон. Экспозиция. Отмывка рельефа. Видимость. Насыпи/выемки.
	4	Пространственный анализ. Статистика по ячейкам. Статистика по окрестности. Зональная статистика. Переклассификация растров.
	5	Алгоритмы комплексного анализа нескольких геолого-геофизических признаков и их атрибутов предназначены для решения задач геологического районирования и картирования, на базе методов распознавания, классификации и факторного анализа

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Алгоритмы классификации	Подготовка электронной презентации №1
1	2	Геостатистические методы интерполяции	Подготовка электронной презентации №2

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-5	Практические занятия	- работа с электронными образовательными ресурсами; - лекции с использованием презентаций; - интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	5.4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Советов, Борис Яковлевич. Моделирование систем : практикум / Советов Борис Яковлевич, Яковлев Сергей Алексеевич. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2009. - 295 с. : ил. - ISBN 978-5-06-006133-8 : 547-00.
2. Геоинформатика : учебник. В 2 кн. Кн. 2 / под ред. проф. В.С. Тикунова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2010. - 432 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6820-6 : 416-90.
3. Петров, Михаил Нмколаевич. Компьютерная графика : учебник / Петров Михаил Нмколаевич, Молочков Владимир Петрович. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 811 с. : ил., CD-ROM. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-94723-758-X : 238-70.
4. Трофимов, Виктор Трофимович. Инженерно-геологические карты : учеб. пособие / Трофимов Виктор Трофимович, Красилова Нина Сергеевна. - Москва : КДУ, 2007. - 384 с. : ил. + табл. - ISBN 978-5-98227-263-8 : 800-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Ершов, Валерий Васильевич. Общая и историческая геология : учеб. пособие. Ч. 1 : Общая геология / Ершов Валерий Васильевич. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 153 с. - ISBN 978-5-9293-0595-5 : 103-00.
2. Берлянт, Александр Михайлович. Картография : учебник / Берлянт Александр Михайлович. - 3-е изд., доп. - Москва : Университет, 2011. - 447 с. - ISBN 978-5-98227-797-8 : 599-95.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru/>
- 2 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
- 3 Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>
- 4 Библиотека Российской Академии наук <http://www.ras.ru/>

- 5 Библиотека по естественным наукам <http://www.benran.ru/>
- 6 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>
- 7 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>
- 8 Учебная физико-математическая библиотека <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
- 9 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
- 10 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- 11 Вестник образования России <http://vestniknews.ru>
- 12 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. <http://www.windows.edu.ru>
- 13 Техническая библиотека <http://techlibrary.ru/>
- 14 Библиотека технической литературы <http://listlib.narod.ru/>
- 15 Энциклопедии Кирилла и Мефодия <http://megabook.ru/>
- 16 Тематические толковые словари <http://www.glossary.ru/>
- 17 Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: Autodesk AutoCad 2015, Foxit Reader, Аскон Компас-3D LT, Adobe Photoshop, Corel Draw, Adobe Flash, RES2DINVx32/x64 plus RES3DINVx32, ABBYY FineReader, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геодезия, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология, Комплекс Credo для ВУЗов - Майнфрейм Маркшейдерия, Easy Trace Pro, OziExplorer, Golden Software Surfer, СПС "Консультант Плюс", PascalABC.NET, PTC Mathcad Express, Малая ЭС 2.0, QGIS, Visual Studio Community, Notepad++, SAGA GIS, Grass GIS, Macro Assembler Microsoft, Open Server, Google Chrome, Visual Studio, Google Планета Земля, ArcGIS, Microsoft .NET Framework, Kaspersky Endpoint Security, GPS-DLPOS, MagGPS

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, ауд. 09-414

Лаборатория обработки геофизической информации на ЭВМ//Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, научно-исследовательской работы, самостоятельной работы

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;

- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля. Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов. Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее

аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;

- владеть навыками работы.

Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от студентов достаточно высокого базового уровня подготовки, большой степени самостоятельности и целого ряда умений и навыков серьезной интеллектуальной работы.

Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступления (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов, предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня используемых источников информации.

В течении семестра по отработанным разделам осуществляется индивидуальный прием результатов выполнения работ с оценкой знания теоретической части по данной теме. Самостоятельная работа оценивается по результатам собеседования с оценкой качества усвоения и глубины проработки соответствующей темы.

Разработчик/группа разработчиков: Юдицких Евгений Юрьевич, заведующий базовой кафедрой геофизики

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**