

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

Горный факультет

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.09.Геоинформационные системы

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.03 – Технология геологической
разведки

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

Специализация – Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных
ископаемых (для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Формирование у будущих дипломированных специалистов базовых знаний в области теории и практики современных методов сбора, хранения, обработки, анализа и визуализации геологической и геофизической информации.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с теоретическими положениями географических информационных систем;
- обеспечить знание студентами программных продуктов ГИС;
- обеспечить знание студентами методики сбора полевых данных для географических информационных систем;
- научить выполнять обработку и интерпретацию полевых геолого-геофизических наблюдений в среде ГИС.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в базовую часть, блок 1, индекс Б1.В.ОД.09 При изучении курса «Геоинформационные системы» студентам необходимы знания всех предыдущих курсов по информатике, статистической обработке геоданных, геодезии. Важное значение для усвоения материала данного курса имеет объем знаний по геологическим и профильным дисциплинам.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	9 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	18	18
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
ПК-9	владением научно-методическими основами и стандартами в области геологоразведочных работ, умением их применять
ПК-14	способностью находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии
ПСК-1.8	способностью разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: - главные этапы обработки и интерпретации геофизических данных, их содержание. - современные информационные технологий. - алгоритмы программ.
	Стандартный: - программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии. - основы методов геофизики, их информативность. - алгоритмы преобразования геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ.
	Эталонный: - главные этапы обработки и интерпретации геофизических данных, их содержание. Имеет знание основного программного материала в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии. - современные информационные технологии, знания основ методов геофизики, их информативность. - алгоритмы программ, реализующих преобразования геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ.

Уметь	Пороговый: - обобщать и формулировать результаты геофизических исследований. - формулировать результаты геофизических исследований. - использовать алгоритмы программ.
	Стандартный: - уметь выбрать оптимальную систему наблюдений в конкретных геолого-геофизических условиях. - в программах реализовывать преобразование геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ.
	Эталонный: - обобщать и формулировать результаты геофизических исследований, выбрать оптимальную систему наблюдений в конкретных геолого-геофизических условиях. - использовать алгоритмы программ, реализовывать преобразование геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ.
Владеть	Пороговый: - навыками работ различных стадий геолого-разведочного процесса. - навыками работы с программами.
	Стандартный: - навыками полевых работ, обработкой данных, интерпретацией данных. - навыками преобразования геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ.
	Эталонный: - навыками работ различных стадий геологоразведочного процесса: полевые работы, обработка данных, интерпретация данных. - навыками работы с программами, реализующие преобразования геолого-геофизической информации на различных стадиях геологоразведочных работ.

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 обрабатываемых ГИС	28	8	-	2	18

	2	Системы географических координат и их проекции	8	4	-	4	-
	3	Спутниковая навигация	28	8	-	2	18
	4	Обработка и анализ данных в ГИС	24	4	-	2	18
	5	Трехмерное моделирование	8	4	-	4	-
	6	Базы геоданных	12	8	-	4	-
Итого			108	36	0	18	54

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	1	Введение. Сущность и предмет геоинформационных систем. Задачи решаемые ГИС.
	2	Общие понятия о формировании географических систем координат и их проекций. Геоид и эллипсоид вращения, как основа для картографических построений. Датум геоцентрический и локальный. Международные и Российские системы координат.
	3	Основы спутниковой навигации. Принципы работы систем НАВСТАР и ГЛОНАСС. Место GPS технологий в геологоразведочном процессе. Средства повышение точности определения координат при использование GPS. Программное обеспечение для работы с GPS. Обзор программных продуктов. Понятие треков, точек, маршрутов. Конвертация данных GPS наблюдений для размещения в конечной ГИС.

1	4	Виды данных, которыми оперируют ГИС. Растровые и сеточные данные. Векторные графические примитивы. TIN модели поверхности. Атрибутивная информация и методанные. Таблицы, как самостоятельный вид данных ГИС. Редактирование данных в среде ГИС. Привязка растровых данных. Векторные трансформации. Инструменты редактирования векторных примитивов. Графическое географическое представление табличных данных. Инструменты построения и визуализации поверхностей. Методы интерполяции не регулярных данных. Детерминистские и геостатистические методы интерполирования. Оценка точности модели интерполяции. Пространственный анализ. Инструменты расчёта объёмов заключенных между двумя поверхностями. Определение экспозиции и углов уклона поверхности. Построение зон видимости и вычисление оптимального пути. Математическая обработка данных в среде ГИС. Инструменты и синтаксис выполнения математических операций. Реализация арифметических, тригонометрических и логических операций.
	5	Трёхмерная визуализация геолого-геофизических данных. Построение объемной модели геологической среды.
	6	Виды баз геоданных. Файловые базы геоданных. Персональные базы геоданных. Структурирование баз геоданных. Организация запросов к базам геоданных. Оптимизация процедур создания и пополнения баз геоданных. Стратегия и тактика анализа материалов для размещения в базах геоданных. Требования к точности данных и аппаратным ресурсам.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
	1	Преобразование координат из географической системы координат WGS84 в систему Пулково 42 ускоренным методом Молоденского.

1	2	Сбор данных с использованием GPS приемника. Сохранение координат точек и треков в памяти приёмника. Перемещение данных из GPS приёмника в память компьютера с помощью специализированных программных продуктов. Редактирование полученных данных. Импорт данных в форматы ГИС.
	3	Векторизация растровой топографической карты. Подготовка раstra, привязка раstra, векторизация, автоматическая простановка высот, импорт в конечную ГИС. Географическая привязка растровых данных в среде ГИС, трансформирование координат векторных данных. Создание и редактирование графических примитивов векторных слоев. Статистический анализ данных геофизики в среде ГИС. Статистический анализ данных литогеохимии в среде ГИС.
	4	Построение изоповерхности распределения химических элементов в объёме геологической среды по данным опробования бурового керна.
	5	Построение трехмерной модели уровня грунтовых вод и поверхности опорного горизонта по данным ВЭЗ.
	6	Создать персональную базу геоданных содержащую данные накопленные в результате горно-буровых работ.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Растровые, векторные данные ГИС, атрибутивная информация связанная с векторными объектами ГИС.	Реферат
1	3	Требования предъявляемые к точности GPS привязки на различных этапах геологоразведочных работ.	Реферат

1	4	Принципы разделения векторизуемых растровых данных по слоям.	Реферат
		Топологические правила используемые при редакции векторных данных.	Реферат

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	2-3	Лекционные занятия.	- лекции с использованием презентаций; - интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	16,2

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

- Иваненкова, Алена Петровна.
Статистическая обработка геофизической информации : учеб. пособие / Иваненкова Алена Петровна. - Чита : ЧитГТУ, 2002. - 140 с. - ISBN 5-9293-0073-9 : 22-50.
- Фалейчик, Лариса Михайловна.
Введение в ГИС : учеб. пособие / Фалейчик Лариса Михайловна. - Чита : РИК ЧитГУ, 2009. - 164 с. - ISBN 978-5-9293-0445-3 : б/ц.
- Гохберг, Геннадий Соломонович.
Информационные технологии : учебник / Гохберг Геннадий Соломонович, Зафиевский Александр Владимирович, Короткин Алексей Абрамович. - 4-е изд, стер. - Москва : Академия, 2008. - 208 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5474-2 : 213-22.

6.1.2. Издания из ЭБС

- Шурыгин, Д.Н.
Исследование процесса автоматизации прогнозирования горно-геологических условий в геоинформационных системах управления горным предприятием / Д. Н. Шурыгин, В. И. Голик; Шурыгин Д.Н.; Голик В.И. - Moscow : Горная книга, 2014. - . - Исследование процесса автоматизации прогнозирования горно-геологических условий в геоинформационных системах управления горным предприятием [Электронный ресурс] / Шурыгин Д.Н., Голик В.И. - М. : Горная книга, 2014. - ISBN GK-0236-1493-2014-24.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

- Основы геоинформатики : учеб. пособие. Кн.1. / под ред. В.С. Тикунова. - Москва : Академия, 2004. - 352с. : цв.ил.:ил. - ISBN 5-7695-1443-4 : 420-00.

2. Основы геоинформатики : учеб. пособие. Кн. 2. / под ред. В.С. Тикунова. - Москва : Академия, 2004. - 480с. - ISBN 5-7695-1443-4 : 317-00.
3. Иваненкова, Алена Петровна.
Геоинформационные системы : учеб. пособие / Иваненкова Алена Петровна, Авгулевич Данил Леонидович. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 199 с. - ISBN 978-5-9293-0875-8 : 140-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Пасечник, И.А.
Горная геоинформатика / И. А. Пасечник, В. И. Александрова; Пасечник И.А.; Александрова В.И. - Moscow : Горная книга, 2011. - . - Горная геоинформатика [Электронный ресурс] : Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) / Пасечник И.А., Александрова В.И. - № 10. - М. : Горная книга, 2011.

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.prlib.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](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 "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

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.

Комплект специальной учебной мебели.

Экран на штативе

Принтер LBP-810 Canon Принтер-лазер Jet

Комплект ПЭВМ, системный блок 326, Смт монитор 20LG, E20419-ВЛ -2 шт

Вычислительный комплект 1,8 1956/60 монитор Samtron 26

Вычислительный комплект Celeron 2,8/512

ПК Celeron 700 A/64 Mb/ 10 Cb, Монитор Samsung

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и 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, представленного на лекционных занятиях и 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 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.

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 (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). 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 в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Семинар – вид практических занятий, предусматривающий самостоятельную проработку студентами отдельных тем и проблем с содержанием учебной дисциплины и последующим представлением, и обсуждением результатов этого изучения (в различных формах). Семинары представляют собой своеобразный синтез теоретической подготовки студентов с практической. Основной дидактической целью семинаров выступает оптимальное сочетание лекционных занятий с систематической самостоятельной учебно-познавательной деятельностью студентов.

Разработчик/группа разработчиков: Авгулевич Данил Леонидович, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**