

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.03.Комплексирование геофизических методов

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:

заключается в формировании у будущих дипломированных специалистов базовых знаний в области теории и практики выбора и проектирования рационального комплекса геофизических методов на различных стадиях геологического изучения заданного района работ.

Задачи изучения дисциплины:

ознакомить студентов с теоретическими основами комплексирования геофизических методов; обеспечить знание студентами целей и задач, решаемых с помощью комплексов геофизических методов; обеспечить знание студентами процесса формирования ФГМ для разных стадий работ и для разных видов полезных ископаемых; научить выполнять построение и расчеты ФГМ, выбирать на основе ФГМ рациональный комплекс геофизических методов для решения определенного класса задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в базовую часть, блок 1, индекс Б1.Б.ОД.03. Для полноценного изучения данной дисциплины студенты должны обладать знаниями, приобретенными при изучении таких дисциплин, как «Электроразведка», «Гравиразведка», «Магниторазведка», «Ядерная геофизика», «Геофизические исследования скважин», «Физические свойства горных пород», «Общая и историческая геология» и «Структурной геология». Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

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.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
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-2	умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях
ПК-12	умением выявлять объекты для улучшения технологии и техники геологической разведки
ПСК-1.5	способностью разрабатывать комплексы геофизических методов разведки и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач
ПСК-1.8	способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: - стандартные геофизические комплексы при поисках, разведке и детализации месторождений наиболее важных видов полезных ископаемых, геофизические аномалии, характерные для различных генетических типов минерального сырья, информативность геофизических полей для различных тектонических зон, требования, предъявляемые к геофизическим комплексам на разных стадиях работ

Знать	Стандартный: - стандартные геофизические комплексы при поисках, разведке и детализации месторождений наиболее важных видов полезных ископаемых, геофизические аномалии, характерные для различных генетических типов минерального сырья, информативность геофизических полей для различных тектонических зон, требования, предъявляемые к геофизическим комплексам на разных стадиях работ; - методики расчета рациональной сети профилей, обеспечивающей максимальную точность исследований, а также расчет ошибок измерений
	Эталонный: - стандартные геофизические комплексы при поисках, разведке и детализации месторождений наиболее важных видов полезных ископаемых, геофизические аномалии, характерные для различных генетических типов минерального сырья, информативность геофизических полей для различных тектонических зон, требования, предъявляемые к геофизическим комплексам на разных стадиях работ; - методики расчета рациональной сети профилей, обеспечивающей максимальную точность исследований, а также расчет ошибок измерений; - принципы выбора рационального комплекса на основе геологической, экономической или геолого-экономической эффективности.
Уметь	Пороговый: - выбрать рациональный комплекс геофизических методов для решения поставленной геологической задачи
	Стандартный: - выбрать рациональный комплекс геофизических методов для решения поставленной геологической задачи; - определить основной и вспомогательные методы, сформулировать цели, которые будут поставлены перед каждым из выбранных методов исследований;
	Эталонный: - выбрать рациональный комплекс геофизических методов для решения поставленной геологической задачи; - определить основной и вспомогательные методы, сформулировать цели, которые будут поставлены перед каждым из выбранных методов исследований; - оценить ожидаемые результаты работ и выбрать методы комплексной обработки и интерпретации для выбранного комплекса.
	Пороговый: - обработкой априорной геолого-геофизической информации с целью построения ФГМ

Владеть	Стандартный: - обработкой априорной геолого-геофизической информации с целью построения ФГМ - выбором геофизического комплекса при работе
	Эталонный: - обработкой априорной геолого-геофизической информации с целью построения ФГМ - выбором геофизического комплекса при работе; - оценкой эффективности предполагаемого комплекса исследований.

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	Введение. Исторический очерк о развитии идей комплексирования в разведочной геофизике.	2	2		0	0
	2	Неоднозначность решения обратных задач геофизики.	2	2		0	0
	3	Некорректность количественного решения обратных задач геофизики.	4	4		0	0
	4	Физико-геологическое моделирование.	30	6		12	12
	5	Физико-геологическое моделирование рудных объектов.	30	6		12	12
	6	Выбор геофизического комплекса.	28	4		12	12
	7	Экономическая ,геологическая и геолого-экономическая эффективность комплексирования.	2	2		0	0
	8	Расчет оптимальных размеров сети наблюдений.	2	2		0	0
	9	Основы комплексной интерпретации геофизических аномалий.	2	2		0	0
	10	Разделение (классификация) геофизических аномалий.	2	2		0	0
	11	Классификация геологических объектов на принципах самообучения.	2	2		0	0

	12	Автоматизированные системы комплексной интерпретации.	2	2		0	0
Итого			108	36	0	36	36

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Исторический очерк о развитии идей комплексирования в разведочной геофизике. Цель и задачи комплексных геофизических исследований. Стадийность геологоразведочного процесса и место геофизических методов в нем.
	2	Неоднозначность решения обратных задач геофизики. Теоретическая и практическая эквивалентность решения обратных задач в различных методах разведочной геофизики.
	3	Некорректность количественного решения обратных задач геофизики. Понятие о теоретической и практической эквивалентности.. Неоднозначность качественного определения природы однометодных геофизических аномалий
	4	Понятие о ФГМ. Физико-геологическое моделирование. Методология формирования ФГМ.
	5	Основные геологические и физические характеристики ФГМ. Понятие о структурно-вещественном комплексе. Физико-геологическое моделирование рудных объектов. ФГМ рудной провинции, рудного пояса, рудного района, рудного поля, месторождения и рудного тела.
	6	Выбор геофизического комплекса. Понятия о типовом и рациональном комплексах геофизических методов. Принципы системного подхода при комплексировании геофизических методов. Уровни комплексирования. Внешнее и внутреннее комплексирование.

7	Расчет оптимальных размеров сети наблюдений. Обоснование точности геофизических съемок.
8	Экономическая эффективность комплексирования. Способы оценки экономической эффективности. Геологическая эффективность геофизического комплекса. Способы оценки информативности геофизических методов.
9	Выбор геофизического комплекса на основе геолого-экономической эффективности.
10	Основы комплексной интерпретации геофизических данных. Основные понятия и принципы комплексной интерпретации. Математические модели качественной и количественной интерпретации. Выделение комплексных геофизических аномалий.
11	Разделение (классификация) геофизических аномалий. Способы распознавания образов при наличии эталонных объектов, проверки статистических гипотез, расчета функции комплексного показателя. Классификация геологических объектов на принципах самообучения. Эвристические, корреляционные, статистические способы.
12	Автоматизированные системы комплексной интерпретации. Системный анализ геолого-геофизической информации. Банки и базы данных. Понятие о геосистеме. Автоматизированные системы комплексной интерпретации при региональных исследованиях и решении поисково-разведочных задач

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
--------	---------------	---------------------------------

1	4	Построение ФГМ золоторудных месторождений сульфидного прожилково-вкрапленного типа в терригенных толщах и выбор рационального комплекса методов для разных стадий поисков. Построение ФГМ золотосеребряных месторождений в вулканитах и выбор рационального комплекса методов для разных стадий поисков.
	5	Построение ФГМ золотосульфидных месторождений Дарасунского типа и выбор рационального комплекса методов для разных стадий поисков. Выбор рационального геофизического комплекса для изучения месторождения марганцевых руд
	6	Выбор рационального геофизического комплекса при разных стадиях изучения медноколчеданного месторождения Построение ФГМ редкометального (вольфрам-молибденового) месторождения и выбор рационального геофизического комплекса Выбор рационального геолого-геофизического комплекса при изучении месторождения алмазов, приуроченного к кимберлитовой трубке

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	4	• Выбор рационального комплекса для гидротермальных месторождений вольфрама и молибдена	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
1	5	• Выбор рационального комплекса для медно-порфировых месторождений	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
1	6	• Выбор рационального комплекса для сульфидно-касситеритовых месторождений	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
--------	---------------	---------------------	----------------------------	------------------

1	1-12	Лекционные занятия. Лабораторные занятия	- работа с электронными образовательными ресурсами; - лекции с использованием презентаций; - интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	21,6
---	------	---	---	------

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. Иваненкова, Алена Петровна.
Основы разведочной геофизики : учеб. пособие. Ч. 1 / Иваненкова Алена Петровна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 151 с. - ISBN 978-5-9293-0513-9 : 110-00.
2. Тархов, Анатолий Георгиевич.
Комплексирование геофизических методов : учебник / Тархов Анатолий Георгиевич, Бондаренко Владимир Михайлович, Никитин Алексей Алексеевич. - Москва : Недра, 1982. - 295 с. : ил. - 1-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Данилов, Виктор Лазаревич.
Методы установления в стационарных обратных задачах электроразведки и магниторазведки / Данилов Виктор Лазаревич. - Москва ; Ижевск : НИЦ Регулярная и хаотическая динамика : Институт компьютерных исследований, 2006. - 124 с. - ISBN 5-93972-513-9 : 119-00.
2. Дрокова, Т.Г.
Комплексирование геофизических методов : метод. указ. / Т. Г. Дрокова, А. П. Карасев. - Чита : ЧитГУ, 2005. - 27с. - 19-70.
3. Карасев, А.П.
Электроразведка / А. П. Карасев, Е. Ю. Юдицких, В. В. Оленченко. - +. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 22с. - 17-90.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Голик, В.И.
Геофизический мониторинг подземной разработки месторождений / В. И. Голик, В. Б. Заалишвили, О. Г. Бурдзиева; Голик В.И.; Заалишвили В.Б.; Бурдзиева О.Г. - Moscow : Горная книга, 2013. - . - Геофизический мониторинг подземной разработки месторождений [Электронный ресурс] / Голик В.И., Заалишвили В.Б., Бурдзиева О.Г. - М. : Горная книга, 2013. - ISBN GK-0236-1493-2013-22.

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:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, корпус 2, ауд. 09-514

Лаборатория электроразведки/Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, экран на штативе, проектор (ауд. 09-501А)

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования).

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

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 лабораторных 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 лабораторным 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.

Разработчик/группа разработчиков: Юдицких Евгений Юрьевич, доцент кафедры ПГ и ТГР

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