

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

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«___» _____ 20__

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.08.01 Компьютерные технологии подсчета запасов
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.02 - Прикладная геология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«___» _____ 20__ г. № _____

Профиль – Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных
ископаемых (для набора 2023)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

приобретение студентами знаний о трехмерном моделировании месторождений твердых полезных ископаемых в программах Datamine Studio RM, Leap Frog Geo, NPV Scheduler и др., используемых при проведении геологоразведочных работ и при подсчете ресурсов и запасов месторождений.

Задачи изучения дисциплины:

- приобрести навыки основы структурного и статистического анализа данных; - основы применения современного программного обеспечения при моделировании месторождений и подсчете запасов; - использовать геостатистические методы анализа данных для решения различных задач освоения недр.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.1 «Компьютерные технологии подсчета запасов» относится к вариативной части цикла Профессиональных дисциплин и является обязательной при реализации основной образовательной программы подготовки специалиста по специальности 21.05.02 «Прикладная геология».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 9	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1	<p>ПК-1.1. Знает технологию производства геологоразведочных работ, методы получения и анализа геологической информации;</p> <p>ПК-1.2. Умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы;</p> <p>ПК-1.3. Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: методы геометризации горно-геологической информации.</p> <p>Уметь: выполнять геометризацию геологических данных на специальном ПО Российского и зарубежного производства с оценкой полученных рекомендаций.</p> <p>Владеть: современными методами геометрического анализа геохимического поля. Использовать аппарат случайных функций и математических действий над топографическими поверхностями.</p>
ПК-3	<p>ПК-3.1. Знает технику и технологию проведения проектирования геологических исследований, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, промышленного контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета геологических параметров, прогноза геологических процессов и принятия технологических решений;</p> <p>ПК-3.2. Умеет анализировать и</p>	<p>Знать: методы геологического анализа и предрасчета точности геологических прогнозов, использовать их в анализе выполняемых работ.</p> <p>Уметь: составлять проекты геологоразведочных работ с использованием современного ПО.</p> <p>Владеть: современными методами предрасчета точности геологических прогнозов.</p>

	<p>обобщать опыт геологических исследований, и разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в геологоразведочной отрасли;</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов.</p>	
ПК-5	<p>ПК-5.1. Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку геологоразведочных технологий;</p> <p>ПК-5.2. Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации;</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.</p> <p>ПК-5.4. Умеет вести техническую документацию и отчетность.</p>	<p>Знать: современные методы исследования технологических процессов геологоразведочного производства.</p> <p>Уметь: обосновывать результаты научных исследований эффективности геологоразведочных процессов горного производства.</p> <p>Владеть: навыками изложения результатов научных исследований проводимых на геологоразведочных предприятиях.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Теоретические основы	Задачи геометрии недр. Представление недр, как	6	2	0	0	4

		геометрии недр	геохимическое поле					
	1.2	Геометризация формы залежей и условий залегания	Способы изображения формы залежи. Анализ структурных особенностей залежи.	16	2	0	4	10
2	2.1	Геометризация складчатых и разрывных форм залегания	Элементы и классификация пликативных нарушений. Элементы и классификация дизъюнктивных нарушений	14	2	0	2	10
	2.2	Геометризация трещиноватости массива горных пород	Способы измерения трещиноватости. Оценка влияния трещиноватости	12	2	0	2	8
3	3.1	Геометризация качественных свойств залежи полезных ископаемых	Квалиметрия полезных ископаемых. Анализ изосодержаний залежи	20	2	0	8	10
	3.2	Классификация и запасов	Классификация по степени разведанности. Классификация по готовности к добыче	16	2	0	6	8
4	4.1	Оконтуривание залежи. Подсчет запасов	Методы оконтуривания залежи. Способы подсчета запасов	9	2	0	4	3
	4.2	Контроль оперативного учета добычи полезного ископаемого, потерь и разубоживания	Учет движения запасов. Учет движения запасов	15	3	0	8	4
Итого				108	17	0	34	57

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Задачи геометрии недр. Представление недр, как геохимическое поле	Теоретические основы геометрии недр. Основные понятия и определения. Геометризация формы залежей и условий залегания.	2
	1.2	Способы изображения формы залежи. Анализ структурных особенностей залежи	Горно-геометрические графики и принципы их построения. Математические действия над поверхностями топографического порядка	2
2	2.1	Элементы и классификация пликтивных нарушений. Элементы и классификация дизъюнктивных нарушений	Геометризация складчатых форм залегания: 1. Геометрические элементы складчатых форм; Классификации складчатых форм; залегания: 2. Геометрические элементы разрывных нарушений; Классификации тектонических нарушений.	2
	2.2	Способы измерения трещиноватости. Оценка влияния трещиноватости	Геометризация трещиноватости массива горных пород: 1. Способы измерения трещиноватости; 2. Классификация трещиноватости; Решетки и диаграммы трещиноватости и их использование при расчетах устойчивости горных пород.	2
3	3.1	Квалиметрия полезных ископаемых. Анализ изосодержаний залежи	Изменчивость показателей (Стандарт, дисперсия и коэффициент вариации показателей). Закон распределения показателей (статистический). Определение уроганных проб. Графики	2

			изосодержаний. Исследования законов пространственного размещения и распределения показателей месторождений. Исследование случайных функций	
	3.2	Классификация по степени разведанности. Классификация по готовности к добыче	Требования к запасам по степени разведанности. Требования к запасам по степени готовности к добыче	2
4	4.1	Способы подсчета запасов	Подсчет запасов способом: 1. Среднего арифметического (суммарный); 2. Геологических блоков; 3. Эксплуатационных блоков; 4. Способ разрезов; 5. Способ многоугольников (ближайшего района), А.К. Болдырева; 6. Треугольников; 7. Способ изолиний П.К. Соболевского (на планах изолиний линейных запасов с помощью палетки)	2
	4.2	Учет движения запасов. Нормирование потерь и разубоживания.	1. Движение запасов. Баланс руды и металла. Классификация потерь и разубоживания. Учет: добычи, потерь и разубоживания полезного ископаемого.	3

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Способы изображения формы залежи.	Горно-геометрические графики и принципы их построения. Математические действия над поверхностями топографического	4

		Анализ структурных особенностей залежи.	порядка	
2	2.1	Элементы и классификация пликативных нарушений. Элементы и классификация дизъюнктивных нарушений	Геометризация складчатых форм залегания: 1. Геометрические элементы складчатых форм; Классификации складчатых форм; Геометризация разрывных форм залегания: 2. Геометрические элементы разрывных нарушений; Классификации тектонических нарушений.	2
	2.2	Способы измерения трещиноватости. Оценка влияния трещиноватости	Геометризация трещиноватости массива горных пород: 3. способы измерения трещиноватости; 4. Классификация трещиноватости; Решетки и диаграммы трещиноватости и их использование при расчетах устойчивости горных пород.	2
3	3.1	Квалиметрия полезных ископаемых. Анализ изосодержаний залежи	Изменчивость показателей (Стандарт, дисперсия и коэффициент вариации показателей). Закон распределения показателей (статистический). Определение уроганных проб. Графики изосодержаний. Исследования законов пространственного размещения и распределения показателей месторождений. Исследование случайных функций	8
	3.2	Классификация по степени разведанности. Классификация по готовности к добыче	Требования к запасам по степени разведанности. Требования к запасам по степени готовности к добыче	6
4	4.1	Методы оконтуривания залежи. Способы подсчета запасов	Подсчет запасов способом: 1. Среднего арифметического (суммарный); 2. Геологических блоков; 3. Эксплуатационных блоков; 4. Способ разрезов; 5. Способ многоугольников (ближайшего	4

			района), А.К. Болдырева; 6. Треугольников; 7. Способ изолиний П.К. Соболевского (на планах изолиний линейных запасов с помощью палетки)	
	4.2	Учет движения запасов. Нормирование потерь и разубоживания	2. Движение запасов. Баланс руды и металла. Классификация потерь и разубоживания. Учет: добычи, потерь и разубоживания полезного ископаемого	8

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Теоретические основы геометрии недр. Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Составление конспекта. Расчетно-графическая работа	4
	1.2	Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Расчетно-графическая работа	10
2	2.1	Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Расчетно-графическая работа	10
	2.2	Определение элементов залегания залежи и ее структурных элементов	Расчетно-графическая работа	8
3	3.1	Анализ изосодержаний залежи	Составление конспекта	10
	3.2	Способы подсчета запасов	Расчетно-графическая работа	8
4	4.1	Способы подсчета запасов	Расчетно-графическая работа	3
	4.2	Учет движения запасов	Составление конспекта	4

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной

аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Коган, И.Д. Влияние геологических и других факторов на достоверность подсчитываемых запасов полезных ископаемых / И.Д. Коган // Достоверность и возможности повышения результатов разведки месторождений полезных ископаемых. - Москва: Гос. геол. комитет СССР, 1965. - С. 4-18с. 2. Марголин, А.М. Оценка запасов минерального сырья, Математические методы / А.М. Марголин. - Москва: Недра, 1974. - 264 с. 3. Кузьмин, В.П. Геометризация и подсчёт запасов месторождений твёрдых полезных ископаемых / В.П. Кузьмин. - Москва: Недра, 1967. – 242 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Смолич С.В. Геориски квалиметрии недр (геостатистика в приложениях): учеб. пособие / С. В. Смолич, К. С. Смолич. - Чита: ЗабГУ, 2015. - 175 с.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Матерон, Ж. Основы прикладной геостатистики / Ж. Матерон. - Москва: Мир, 1968. - 408 с. 2. Коган, И.Д. Подсчёт запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений / И.Д. Коган. - Москва: Недра, 1974. - 304 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Лескова Т. М. Математическая статистика в горном деле: учеб. пособие / Лескова Татьяна Михайловна, Матузова Леся Александровна. - Чита: ЗабГУ, 2014. - 110 с.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/

Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	https://e.lanbook.com/
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
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://window.edu.ru
Сайт «КонсультантПлюс»	http://www.consultant.ru/online/
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/

6. 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:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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:
Ирина Владимировна Ладыгина

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.