

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.13 Моделирование горно-геологических процессов  
на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 21.05.04 - Горное дело

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

Профиль – Маркшейдерское дело (для набора 2023)

Форма обучения: Очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

□ специализированная инженерно-технологическая и инженерно-экологическая подготовка студентов для мониторинга геотехногенных систем и их физико-математического моделирования на ЭВМ.

Задачи изучения дисциплины:

приобретение навыков научного анализа пространственной информации горно-геологических объектов их физико-математического моделирования с применением ЭВМ и принятия решений по эффективному освоению недр.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.13 «Моделирование горно-геологических процессов» относится к базовой части цикла Профессиональных дисциплин и является обязательной при реализации основной образовательной программы подготовки специалиста по направлению 21.05.04 «Горное дело».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Виды занятий	Семестр 10	Всего часов
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	84	84
Лекционные (ЛК)	14	14
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	70	70
Самостоятельная работа студентов (СРС)	132	132
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 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-5	<p>ПК-5.1. Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку горных промышленных 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: Нормативную базу обеспечения безопасного ведения горных работ.</p> <p>Уметь: Вносить коррективы в ведение горных работ с целью обеспечения их безопасности и эффективности.</p> <p>Выполнять маркшейдерско-геодезические расчеты и их проектирование с использованием современного ПО.</p> <p>Владеть: Навыками использования и применения современного маркшейдерского и геодезического оборудования на горных предприятиях.</p>
ПК-6	<p>ПК-6.1. Знает правила экологической и промышленной безопасности в горной промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;</p> <p>ПК-6.2. Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски;</p> <p>ПК-6.3. Владеет навыками осуществления технического контроля производственных процессов, состояния и работоспособности технологического оборудования.</p>	<p>Знать: Нормативную базу обеспечения безопасного ведения горных работ.</p> <p>Уметь: Вносить коррективы в ведение горных работ с целью обеспечения их безопасности и эффективности.</p> <p>Владеть: Навыками использования и применения современного маркшейдерского и геодезического оборудования на горных 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			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Роль научных исследований в геолого-маркшейдерской практике.	Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений. Сущность творческого процесса.	21	2	0	4	15
	1.2	Эксперимент, как метод научного познания.	Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Последовательность выполнения НИР.	20	1	0	14	5
2	2.1	Методы научного анализа экспериментальных данных.	Общая классификация научных исследований. Оценка экономической эффективности темы.	20	2	0	8	10
	2.2	Методы моделирования технологических процессов.	Задачи и методы теоретических исследований. Проведение теоретических исследований.	33	1	0	12	20
3	3.1	Математические методы моделирования.	Статистическая обработка эмпирических данных. Теоретическое и эмпирическое распределения.	34	2	0	8	24
	3.2	Моделирование месторождений	Вероятностные характеристики и алгоритм	20	2	0	0	18

		й методом Монте-Карло.	моделирования процесса. Моделирование случайных чисел с заданной плотностью распределения.					
4	4.1	Прогноз эффективности и работы горного производства на основе прогнозных моделей.	Определение и прогнозирование эффективности производственных процессов. Определение эффективности процессов на ЭВМ.	36	2	0	16	18
	4.2	Моделирование геотехнологических систем – перспективы.	Разнообразие методов моделирования. Перспективные методы моделирования геотехнологических систем.	32	2	0	8	22
Итого				216	14	0	70	132

### 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	Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений.	Особенности организации научных исследований в условиях свободного рынка.	1
	1.1	Сущность творческого процесса.	Репродуктивные знания и их роль в творчестве. Проблемные ситуации.	1
	1.2	Элементы теории и методологии научно-технического творчества.	Научно-техническое творчество как поиск и решение задач в области техники на основе использования достижений науки.	1
2	2.1	Общая классификация	Технико-экономическое обоснование как база для определения	1

		я научных исследований.	направления исследований.	
	2.1	Оценка экономической эффективности и темы.	Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения.	1
	2.2	Задачи и методы теоретических исследований.	Методы расчленения и объединения элементов исследуемой системы (объекта, явления). Основные понятия общей теории систем.	1
3	3.1	Статистическая обработка эмпирических данных.	Параметры распределения случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, стандарт, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии и эксцесса.	1
	3.1	Теоретическое и эмпирическое распределения	Основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики.	1
	3.2	Вероятностные характеристики и алгоритм моделирования процесса.	Нормальное распределение. Нормированное нормальное распределение. Нормированная функция Лапласа.	1
	3.2	Моделирование случайных чисел с заданной плотностью распределения	Принципы и методы геолого-математического моделирования. Моделирование техногенных процессов методом Монте-Карло.	1
4	4.1	Определение и прогнозирование эффективности и производственных процессов.	Понятие о геологической модели. Структурные компоненты решения задачи. Процесс моделирования в геологических науках (постановка задачи, сбор исходных данных, верификация данных, моделирование).	1
	4.1	Определение эффективности	Моделирование дискретных полей. Использование моделей дискретных	1

		и процессов на ЭВМ.	полей для выявления закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых.	
	4.2	Разнообразие методов моделирования.	Комплексная обработка при качественной интерпретации.	1
	4.2	Перспективные методы моделирования геотехногенных систем.	Комплексная обработка при количественной интерпретации. Совместное решение обратных задач для нескольких геофизических полей.	1

### 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	1.1	Сущность творческого процесса.	Работа с растровыми рисунками.	4
	1.2	Элементы теории и методологии научно-технического творчества.	Вычисление числа Пи методом Монте-Карло.	6
	1.2	Последовательность выполнения НИР.	Моделирование поиска рудных тел определенного размера. Задача Бюффона.	8
2	2.1	Оценка экономической эффективности и темы.	Моделирование фильтрации воды через грунтовую плотину на твердом основании.	8
	2.2	Задачи и	Моделирование фильтрации раствора	6

		методы теоретических исследований.	через крупнообломочный массив.	
	2.2	Проведение теоретических исследований.	Моделирование фильтрации раствора через крупнообломочный массив.	6
3	3.1	Статистическая обработка эмпирических данных.	Моделирование погрешности определения координат точки методом обратной линейно-угловой засечки (плоская задача).	4
	3.1	Теоретическое и эмпирическое распределения	Моделирование погрешности определения координат точки методом обратной линейно-угловой засечки (3D задача).	4
4	4.1	Определение и прогнозирование эффективности производственных процессов.	Моделирование потери качества полезного ископаемого при отработке приконтурной полосы.	8
	4.1	Определение эффективности процессов на ЭВМ.	Моделирование потери качества полезного ископаемого при отработке приконтурной полосы.	8
	4.2	Перспективные методы моделирования геотехногенных систем.	Метод исследования пространства параметров и решение обратных задач.	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	Изучение инструктивных материалов и руководств ПО.	Составление конспекта.	15
	1.2	Подготовка растров в матричной форме.	Составление конспекта.	5

2	2.1	Использование задачи Бюффона в геолого-маркшейдерской практике	Расчетно-графическая работа.	10
	2.2	Анализ данных моделирования фильтрации воды через грунтовую плотину на твердом основании.	Расчетно-графическая работа.	20
3	3.1	Расчет величины качественных потерь для рудных тел различной сложности.	Расчетно-графическая работа.	24
	3.2	Анализ растекания выщелачивающих растворов.	Составление конспекта.	18
4	4.1	Геодезические засечки. Схемы решений обратной геодезической засечки.	Расчетно-графическая работа.	18
	4.2	Геодезические засечки. Схемы решений обратной геодезической засечки.	Расчетно-графическая работа.	22

#### **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. Михайлов Г. А. Численное статистическое моделирование. Методы Монте-Карло: учеб. пособие / Михайлов Геннадий Алексеевич, Войтишек Антон Вацлавович. - Москва: Академия, 2006. - 368с.

2. Математические методы моделирования в геологии: метод. указ. / разработ. Л.А. Васютнич. - Чита: ЧитГУ, 2008. - 43с.

##### **5.1.2. Издания из ЭБС**

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. Смолич, Сергей Вениаминович. Решение горно-геологических задач методом "Монте-Карло": учеб. пособие / Смолич Сергей Вениаминович, Смолич Константин Сергеевич. - Чита: ЧитГУ, 2004. - 103с.

2. Барабашева, Е.Е. Основы научного прогнозирования золоторудных месторождений Забайкальского края: моногр. / Е. Е. Барабашева. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 157 с.

### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. Шестернев Д. М. Статистическая обработка инженерно-геологической информации : учеб. пособие / Шестернев Дмитрий Михайлович. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 312 с.

## **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Название	Ссылка
4. Сайт «Маркшейдерия и недропользование»	<a href="http://geomar.ru/">http://geomar.ru/</a>
6. Сайт «CoalGuide»	<a href="http://coalguide.ru/marsheyderskoe-upmeny/">http://coalguide.ru/marsheyderskoe-upmeny/</a>
7. Сайт «Горная энциклопедия»	<a href="http://www.mining-enc.ru/rubrics/gornoe-delo/">http://www.mining-enc.ru/rubrics/gornoe-delo/</a>

## **6. 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:

- 1) Autodesk AutoCad 2015
- 2) Golden Software Surfer
- 3) PTC Mathcad Express
- 4) ГГИС MICROMINE
- 5) Комплекс Credo для ВУЗов - Майнфрейм Маркшейдерия

## **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, закреплённой 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, закреплённой 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:  
Сергей Вениаминович Смолич

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.