

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

Горный факультет

Кафедра Гидрогеологии и инженерной геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.02.1.Основы научных исследований и моделирование

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. № \_\_\_\_\_

Специализация – Маркшейдерское дело (для набора 2015)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель 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.ДВ.2.1 «Основы научных исследований и моделирование» относится к вариативной части цикла дисциплин специализации по выбору и является обязательной при реализации основной образовательной программы подготовки специалиста по направлению 21.05.04 «Горное дело». Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ОПК-6, ПК-14, ПСК-4.5.

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

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

#### Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	10 семестр	
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	90	90
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	72	72
Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
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-6	готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-14	готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
ПСК-4.5	способностью анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	<p>Пороговый:</p> <p>Студент показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний от эталонного.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>Студент показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды;</li> <li>- типы месторождений полезных ископаемых, способы вскрытия и классификацию запасов полезных ископаемых, горную терминологию.</li> </ul>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>Студент дает недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>Студент умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности.</p>

	<p>Эталонный:</p> <p>Студент умеет уверенно применять знания дисциплины на практике:  - применять научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;  - оценивать запасы полезных ископаемых и проектировать разработку месторождений.</p>
Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>Студент владеет основными разделами программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>Студент уверенно владеет основными разделами программы, может принимать самостоятельные решения в рамках изучаемой дисциплины.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>Студент свободно и правильно владеет обоснованием и принятием решений на основе:  - методами и средствами оценке состояния окружающей среды;  - навыками автоматизированного создания горно-графической документации ;  - навыками проектирования разработки месторождений полезных ископаемых.</p>

### 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	Роль научных исследований в геолого-маркшейдерской практике.	18	2		8	8
	2	Эксперимент, как метод научного познания.	26	2		8	16
2	3	Методы научного анализа экспериментальных данных.	26	2		12	12
	4	Методы моделирования технологических процессов.	18	2		8	8
3	5	Математические методы моделирования.	20	2		8	10

	6	Моделирование месторождений методом Монте-Карло.	36	4		12	20
4	7	Прогноз эффективности работы горного производства на основе прогнозных моделей.	26	2		12	12
	8	Моделирование геотехногенных систем – перспективы.	10	2		4	4
Итого			180	18	0	72	90

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Роль научных исследований на различных этапах хозяйственных отношений. Особенности организации научных исследований в условиях свободного рынка. Репродуктивные знания и их роль в творчестве. Сущность творческого процесса. Проблемные ситуации.
	2	Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Научно-техническое творчество как поиск и решение задач в области техники на основе использования достижений науки.
2	3	Общая классификация научных исследований. Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научно-исследовательских работ (НИР). Техничко-экономическое обоснование как база для определения направления исследований. Оценка экономической эффективности темы. Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения.
	4	Задачи и методы теоретических исследований. Методы расчленения и объединения элементов исследуемой системы (объекта, явления). Основные понятия общей теории систем. Проведение теоретических исследований: анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования; построение (разработка) физической модели; проведение математического исследования; анализ теоретических решений; формулирование выводов. Структурные компоненты решения задачи.

3	5	Статистическая обработка эмпирических данных. Основные понятия и определения теории вероятностей и математической статистики. Теоретическое и эмпирическое распределения. Нормальное распределение. Нормированное нормальное распределение. Нормированная функция Лапласа.
	6	Вероятностные характеристики и алгоритм моделирования процесса. Моделирование случайных чисел с заданной плотностью распределения. Моделирование техногенных процессов методом Монте-Карло.
4	7	Определение и прогнозирование эффективности производственных процессов методами моделирования на ЭВМ.
	8	Перспективные методы моделирования геотехногенных систем при освоении Земных недр.

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Вычисление числа Пи методом Монте-Карло.
	2	Работа с растровыми рисунками.
2	3	Моделирование поиска рудных тел определенного размера. Задача Бюффона.
	4	Моделирование фильтрации воды через грунтовую плотину на твердом основании.
3	5	Моделирование потери качества полезного ископаемого при отработке приконтурной полосы.

3	6	Моделирование фильтрации раствора через крупнообломочный массив.
	7	Метод исследования пространства параметров и решение обратных задач.
	8	Моделирование погрешности определения координат точки методом обратной линейно-угловой засечки.

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Изучение инструктивных материалов и руководств ПО.	Составление конспекта.
1	2	Подготовка растров в матричной форме.	Подготовка сообщений.
2	3	Использование задачи Бюффона в геолого-маркшейдерской практике	Подготовка отчета по лабораторной работе.
2	4	Анализ данных моделирования фильтрации воды через грунтовую плотину на твердом основании.	Подготовка отчета по лабораторной работе.
3	5	Расчет величины качественных потерь для рудных тел различной сложности.	Подготовка отчета по лабораторной работе.
3	6	Анализ растекания выщелачивающих растворов.	Подготовка отчета по лабораторной работе.
4	7	Геодезические засечки. Схемы решений обратной геодезической засечки.	Анализ нормативных документов.
4	8	Геодезические засечки. Схемы решений обратной геодезической засечки.	Подготовка отчета по лабораторной работе.

### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	ЛК	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	2
2	3	ЛК	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	4
3	5,6	ЛК	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	6
4	8	ЛК	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	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**

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. Васютин. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 43с..

#### **6.1.2. 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.

### **6.2. Дополнительная литература**

#### **6.2.1. 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.

#### **6.2.2. Издания из ЭБС**

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

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

1. Сайт «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/online/>
2. Сайт «Строительные нормы и правила» <http://снп.рф/snip/>

3. Сайт «Ростехнадзор» <http://www.gosnadzor.ru/>
4. Сайт «Маркшейдерия и недропользование» <http://geomar.ru/>
5. Сайт «CoalGuide» <http://coalguide.ru/marsheyderskoe-upmeny/>
6. Сайт «Горная энциклопедия» <http://www.mining-enc.ru/rubrics/gornoe-delo/>

## **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. 09-510

Компьютерный класс

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели.

Комплект ПЭВМ

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

MS Windows 7 Договор № 223П/18-1 от 13.02.2018 (срок действия - бессрочно)

MS Office Standart 2013 Договор № 223-798 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)

Договор № 223-799 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)

ESET NOD32 Smart Security Business Edition Договор № 223-1/17-3К от 06.09.2017 г. (продление) (срок действия - сентябрь 2018г.)

Foxit Reader Право использования программного обеспечения предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/eula.html>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя)

ABBYY FineReader (договор № 223-799 от 30.12.2014 г.) (срок действия – бессрочно)

Договор № 13215/223П/15-569 от 18.12.2015 (срок действия - бессрочно)

АИБС "МегаПро" (договор № 13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.) (срок действия- бессрочно)

Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геодезия Договор № 223-806 от 30.12.2014 (срок действия – бессрочно)

Apache OpenOffice Право использования программного обеспечения предоставляется по GPL лицензии (<https://www.openoffice.org/ru/download/index.html>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя)

NanoCad Программное обеспечение, распространяется бесплатно согласно политике компании-разработчика ([https://www.nanocad.ru/products/nanocad\\_free/](https://www.nanocad.ru/products/nanocad_free/)) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя)

CorelDraw Договор № 223-803 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)

Договор № 223-807 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)

Easy Trace Pro Договор № 223-807 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)

Autodesk AutoCAD 2015 Программное обеспечение, используемое в учебных целях, распространяется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.autodesk.ru/education/country-gateway>) (срок действия – 2020г.)

## **9. 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: Доцент Смолич С.В.,

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**