

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.12 Геостатистика

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:

☒ свободное владение статистическими методами анализа и техникой исследования; количественное описание геологических объектов и их математическое моделирование, являющиеся предметом профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

☒ приобрести навыки основы статистического анализа данных; ☒ использовать методы статистического анализа с позиций количественного подхода; ☒ использовать геостатистические методы анализа данных для решения различных задач освоения недр.

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

Дисциплина Б1.В.12 «Геостатистика» 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.	70	70
Лекционные (ЛК)	14	14
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	56	56
Самостоятельная работа студентов (СРС)	110	110
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
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-1	<p>ПК-1.1. Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в горной промышленности;</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-2	<p>ПК-2.1. Применяет знание о направлениях научных исследований в горной отрасли;</p> <p>ПК-2.2. Дает обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах;</p> <p>ПК-2.3. Умеет составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в горной отрасли;</p> <p>ПК-2.4. Владеет методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации.</p>	<p>Знать: Современные методы исследования технологических процессов горного производства.</p> <p>Уметь: Навыки изложения результатов научных исследований проводимых на горных предприятиях.</p> <p>Обосновывать: Результаты научных исследований эффективности технологических процессов горного производства.</p> <p>Владеть: Представлять научные исследования эффективности технологических процессов</p>

	горного производства с использованием современного ПО.
--	--

### 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	Основные понятия Квалиметрии недр и математической статистики.	Квалиметрия недр и ее задачи. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики	12	2	0	0	10
	1.2	Основные теоремы теории вероятностей.	Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.	19	1	0	8	10
2	2.1	Генеральная совокупность. Выборка. Меры вариации. Моменты распределения	Определение числовых параметров случайных величин. Начальные, условные и центральные моменты.	16	2	0	8	6
	2.2	Основные законы распределения случайных величин	Нормальный и равномерный законы распределения. Законы распределения применяемые в горном деле.	33	1	0	8	24
3	3.1	Проверка статистических гипотез.	Критерий Колмогорова-Смирнова. Критерии Стьюдента и Пирсона	24	2	0	8	14
	3.2	Способ наименьших	Суть способа наименьших квадратов,	28	2	0	8	18

		квадратов. Основы теории корреляции.	решение нормальных уравнений. Понятие о корреляции случайных величин.					
4	4.1	Дисперсионны й и Регрессионны й анализы.	Основные положения дисперсионного анализа. Основные положения регрессионного анализа.	18	2	0	8	8
	4.2	Теоретически е основы случайных функций.	Основные понятия о случайных функциях. Случайные функции в горно-геологической практике	30	2	0	8	20
Итого				180	14	0	56	110

### 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	Квалиметрия недр и ее задачи.	Квалиметрия недр. Геологические риски. Ожидаемый ущерб горного производства.	1
	1.1	Основные понятия теории вероятностей и математичес кой статистики	Цели и задачи теории вероятностей, вероятность события, соотношения между событиями, действия над событиями, условная вероятность.	1
	1.2	Случайные величины.	Понятие случайной величины, дискретные случайные величины, непрерывные случайные величины, функция распределения случайной величины.	1
2	2.1	Определение числовых параметров случайных величин.	Размах, простое среднее отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.	1
	2.1	Начальные, условные и	Начальные моменты, условные моменты, центральные моменты,	1

		центральные моменты.	связь между центральными и условными моментами, мера асимметрии, эксцесс.	
	2.2	Нормальный и равномерный законы распределения	Законы распределения. Нормальный закон распределения. Графическое изображение вариационного ряда.	1
3	3.1	Критерий Колмогорова-Смирнова.	Критерии и уровни значимости, критерий согласия А.Н. Колмогорова.	1
	3.1	Критерии Стьюдента и Пирсона	Проверка гипотез равенства и однородности средних, проверка гипотезы о равенстве дисперсий.	1
	3.2	Суть способа наименьших квадратов, решение нормальных уравнений.	Способы решения нормальных уравнений.	1
	3.2	Понятие о корреляции случайных величин.	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости, уравнение связи, прямолинейная связь, коэффициент корреляции, параболическая зависимость, теснота связи.	1
4	4.1	Основные положения дисперсионного анализа.	Применение дисперсионного анализа в горно-геологической практике	1
	4.1	Основные положения регрессионного анализа.	Применение регрессионного анализа в горно-геологической практике	1
	4.2	Основные понятия о случайных функциях.	Применение случайных функций в горно-геологической практике	1
	4.2	Случайные функции в горно-геологической практике	Оптимизация рудничной разведки, потерь и разубоживания.	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	1.2	Числовые характеристики и случайных величин.	Определение оценок статистического распределения.	8
2	2.1	Определение числовых параметров случайных величин.	Определение оценок статистического распределения.	8
	2.2	Законы распределения применяемые в горном деле.	Построение графиков распределений	8
3	3.1	Критерий Колмогорова-Смирнова.	Проверка статистических гипотез	4
	3.1	Критерии Стьюдента и Пирсона	Проверка статистических гипотез	4
	3.2	Понятие о корреляции случайных величин.	Выполнение корреляционного анализа	8
4	4.1	Основные положения регрессионного анализа.	Выполнение регрессионного анализа	8
	4.2	Случайные функции в горно-геологической	Анализ последовательности данных	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	Квалиметрия недр. Геологические риски. Ожидаемый ущерб горного производства. Вероятность события, соотношения между событиями, действия над событиями, условная вероятность	Составление конспекта.	10
	1.2	Вариационный ряд, интервальный ряд, графическое изображение вариационного ряда	Составление конспекта.	10
2	2.1	Нормальное распределение Гаусса, распределение Лапласа, распределение Вэйбула	Расчетно-графическая работа.	6
	2.2	Нормальное распределение Гаусса, распределение Лапласа, распределение Вэйбула	Расчетно-графическая работа.	24
3	3.1	Критерии и уровни значимости, критерий согласия А.Н. Колмогорова и Пирсона	Расчетно-графическая работа.	14
	3.2	Виды выборок, ошибки выборки, определение необходимой численности выборки	Составление конспекта.	18
4	4.1	Понятие о корреляции случайных величин, функциональная, статистическая и корреляционная зависимости, уравнение	Расчетно-графическая работа.	8

		связи, прямолинейная связь, коэффициент корреляции, теснота связи		
	4.2	Основные положения регрессионного анализа, интервальная оценка и проверка значимости уравнения регрессии, множественный регрессионный анализ, проверка значимости уравнения множественной регрессии.	Расчетно-графическая работа.	20

#### **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. Ломоносов Г.Г. Горная квалиметрия: учеб. пособие / Ломоносов Геральд Георгиевич. - 2-е изд., стер. - Москва: МГГУ, 2007. - 201 с.
2. Садовников И. В. Квалиметрия: учеб. пособие / Садовников Игорь Владимирович. - Чита : РИК ЧитГУ, 2009. - 169 с.
3. Вентцель Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие / Вентцель Елена Сергеевна, Овчаров Лев Александрович. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2007. - 479 с.

###### **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. Матерон Жорж. Случайные множества и интегральная геометрия / Матерон Жорж; под ред. В.М. Максимова. - Москва: Мир, 1978. - 318

2. Вентцель Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие / Вентцель Елена Сергеевна, Овчаров Лев Александрович. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2007. - 479 с.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

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
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 "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Autodesk AutoCad 2015
- 2) Easy Trace Pro
- 3) Golden Software Surfer
- 4) SPSS Statistics Base
- 5) ГГИС MICROMINE
- 6) 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	Состав оборудования и технических средств

занятий лекционного типа	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:  
Сергей Вениаминович Смолич

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

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