

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.Б.42.Квалиметрия недр и геостатистика

на 180 часа(ов), 5 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 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель 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.Б.42 «Квалиметрия недр и 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». Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ОПК-4, ПК-15, ПСК-4.4.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	40	40
лекционные (ЛК)	24	24
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	60	60
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
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-4	готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр
ПК-15	умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПСК-4.4	готовностью обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Студент показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний от эталонного.
	Стандартный: Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его.
	Эталонный: Студент показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания дисциплины: - теоретические основы геометризации показателей формы залежей, их качественных свойств и протекающих в недрах процессов; - математические методы обработки геологоразведочной информации с целью геометризации месторождений и оценки её точности; - методы геометризации различных показателей месторождения и различных промышленных типов месторождений.

Уметь	Пороговый: Студент дает недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
	Стандартный: Студент умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности.
	Эталонный: Студент умеет уверенно применять знания дисциплины на практике: - обосновать методику и производить конкретную геометризацию месторождений; - осуществлять прогнозирование горно-геологических условий разработки месторождений; - практически использовать методы геометризации при решении задач разведки, проектирования и отработки месторождений.
Владеть	Пороговый: Студент владеет основными разделами программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
	Стандартный: Студент уверенно владеет основными разделами программы, может принимать самостоятельные решения в рамках изучаемой дисциплины.
	Эталонный: Студент свободно и правильно владеет обоснованием и принятием решений на основе: - построением горно-геометрических моделей показателей месторождения, анализа их свойств и ограничений, оценки их точности; - составления проектов рационального развития горных работ и охраны недр и природы; - сбора, систематизации и математической обработки необходимой для геометризации геолого-маркшейдерской информации

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	Основные понятия Квалиметрии недр, теории вероятностей и математической статистики	14	2		4	8
	2	Основные теоремы теории вероятностей. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.	14	2		6	6
2	3	Меры вариации. Моменты распределения.	6	2		2	2
	4	Основные законы распределения случайных величин	14	2		6	6
3	5	Проверка статистических гипотез. Генеральная совокупность. Выборка.	16	4		6	6
	6	Дисперсионный анализ	20	4		8	8
4	7	Понятия о способе наименьших квадратов. Основы теории корреляции	36	4		16	16
	8	Регрессионный анализ	28	4		12	12
Итого			148	24	0	60	64

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Квалиметрия недр. Геологические риски. Ожидаемый ущерб горного производства. Цели и задачи теории вероятностей, вероятность события, соотношения между событиями, действия над событиями, условная вероятность. Теорема сложения, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса.
	2	Понятие случайной величины, дискретные случайные величины, непрерывные случайные величины, функция распределения случайной величины. Понятие о статистической сводке, вариационный ряд, интервальный ряд, графическое изображение вариационного ряда, статистические характеристики.
2	3	Размах, простое среднее отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Начальные моменты, условные моменты, центральные моменты, связь между центральными и условными моментами, мера асимметрии, эксцесс.

	4	Биноминальное распределение Бернулли, распределение Пуассона, нормальный закон распределения, гамма-распределение, логнормальное распределение. Критерии и уровни значимости, критерий согласия А.Н. Колмогорова, проверка гипотез равенства и однородности средних, проверка гипотезы о равенстве дисперсий.
3	5	Виды выборок, ошибки выборки, определение необходимой численности выборки.
	6	Суть дисперсионного анализа, однофакторный дисперсионный анализ, двухфакторный дисперсионный анализ.
4	7	Суть способа наименьших квадратов, решение нормальных уравнений. Понятие о корреляции случайных величин, функциональная, статистическая и корреляционная зависимости, уравнение связи, прямолинейная связь, коэффициент корреляции, параболическая зависимость, теснота связи
	8	Основные положения регрессионного анализа, интервальная оценка и проверка значимости уравнения регрессии, множественный регрессионный анализ, проверка значимости уравнения множественной регрессии.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Определение оценок статистического распределения: По результатам наблюдений для каждого признака определить оценки параметров статистического распределения (математические ожидания, моды, медианы).
	2	Определение оценок статистического распределения: Определить оценки параметров статистического распределения по группированным данным.

2	3	Построение графиков распределений: Построить графики гисторграмм, полигонов и кумулятивных кривых.
	4	Построение графиков распределений: Построить графики гисторграмм, полигонов и кумулятивных кривых.
3	5	Проверка статистических гипотез: Проверка статистических гипотез при помощи критерия согласия Пирсона и Колмогорова.
	6	Выполнение корреляционного анализа: Выполнить корреляционный анализ признаков. Построить корреляционные диаграммы для всех пар признаков, определить форму и оценить силу корреляционных взаимосвязей.
4	7	Анализ последовательности данных: Выполнить анализ последовательностей данных: Выделить закономерную изменчивость (тренд); Рассчитать автокорреляционные функции, вариограммы и дрейф, отобразить их графически вместе с исходными данными.
	8	Анализ последовательности данных: Выполнить анализ последовательностей данных: Выделить закономерную изменчивость (тренд); Рассчитать автокорреляционные функции, вариограммы и дрейф, отобразить их графически вместе с исходными данными.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Квалиметрия недр. Геологические риски. Ожидаемый ущерб горного производства. Вероятность события, соотношения между событиями, действия над событиями, условная вероятность	Составление конспекта.
1	2	Вариационный ряд, интервальный ряд, графическое изображение вариационного ряда	Составление конспекта.
2	3	Нормальное распределение Гаусса, распределение Лапласа, распределение Вэйбула	Расчетно-графическая работа.

2	4	Нормальное распределение Гаусса, распределение Лапласа, распределение Вэйбула	Расчетно-графическая работа.
3	5	Критерии и уровни значимости, критерий согласия А.Н. Колмогорова и Пирсона	Расчетно-графическая работа.
3	6	Виды выборок, ошибки выборки, определение необходимой численности выборки	Составление конспекта.
4	7	Понятие о корреляции случайных величин, функциональная, статистическая и корреляционная зависимости, уравнение связи, прямолинейная связь, коэффициент корреляции, теснота связи	Расчетно-графическая работа.
4	8	Основные положения регрессионного анализа, интервальная оценка и проверка значимости уравнения регрессии, множественный регрессионный анализ, проверка значимости уравнения множественной регрессии.	Расчетно-графическая работа.

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	2
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. 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.

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

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.

6.2.2. 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.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Сайт «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/online/>

2. Сайт «Топография» http://topogis.ru/index_1.php#

3. Сайт «Геодезист» <http://geodesist.ru/resources/>

4. Сайт «Маркшейдерия и недропользование» <http://geomar.ru/>

5. Сайт «РосНедра» <http://www.rosnedra.gov.ru/>

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))

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/) (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)

SPSS Statistics Base Договор № 44.5.15 - 4П от 30.06.2015 (срок действия – бессрочно)

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 02.09.2019 г. № 1)**