

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2023 14:15:58
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Математические методы моделирования в геологии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Методики поисков и разведки месторождений полезных ископаемых**

Учебный план s210502_23_MG23.plx
Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Горный инженер-геолог**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 61,35
самостоятельная работа 55,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	14 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	61,35	61,35	61,35	61,35
Контактная работа	61,35	61,35	61,35	61,35
Сам. работа	55,65	55,65	55,65	55,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Математические методы моделирования в геологии» является приобретение студентами знаний о возможности применения математических методов при прогнозировании, поисках и разведке месторождений твердых полезных ископаемых.
1.2	Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями применять их для подготовки выпускной квалификационной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Геологическое картирование
2.1.2	Геоморфология и четвертичная геология
2.1.3	Горно-геологические информационные системы
2.1.4	Общая геохимия
2.1.5	Информатика
2.1.6	Историческая геология
2.1.7	Кристаллография и минералогия
2.1.8	Математика
2.1.9	Основы палеонтологии и общая стратиграфия
2.1.10	Структурная геология
2.1.11	Общая геология
2.1.12	Основы геодезии и топографии
2.1.13	Физика
2.1.14	Начертательная геометрия и компьютерная инженерно-геологическая графика
2.1.15	Геологическая практика
2.1.16	Введение в специализацию
2.1.17	Общая стратиграфия
2.1.18	Системы искусственного интеллекта
2.1.19	Геологическая ознакомительная практика
2.1.20	Химия
2.1.21	Инженерно-геологическая и компьютерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (первая производственная практика)
2.2.2	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых
2.2.3	Метрология и стандартизация
2.2.4	Опробование твердых полезных ископаемых
2.2.5	Особенности опробования руд благородных металлов и алмазов
2.2.6	Особенности опробования руд редких и радиоактивных элементов
2.2.7	Прогнозирование и поиски полезных ископаемых
2.2.8	Методика оценки минерально-сырьевой базы
2.2.9	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (вторая производственная (преддипломная) практика)
2.2.10	Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых
2.2.11	Основы разработки месторождений твердых полезных ископаемых и технологии переработки руд
2.2.12	Особенности разведки месторождений полезных ископаемых
2.2.13	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская работа)
2.2.14	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.15	Современные методы анализа руд и технологическая минералогия руд
2.2.16	Дистанционные методы картирования
2.2.17	Промышленные типы месторождений металлических полезных ископаемых

2.2.18	Методика оценки минерально-сырьевой базы
2.2.19	Проектно-технологическая практика
2.2.20	Промышленные типы месторождений неметаллических полезных ископаемых
2.2.21	Основы горно-промышленной геологии
2.2.22	Проектирование геологоразведочных работ
2.2.23	Проектирование и организация геологоразведочных работ
2.2.24	Государственная итоговая аттестация (выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.25	Научно-исследовательская работа
2.2.26	Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:

Уровень 1	структуру задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;
Уровень 2	основы системного подхода к решению задач профессиональной деятельности; взаимосвязь факторов, определяющих решение задач
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	проводить поиск информации, необходимой для решения профессиональных задач. выявлять структуру задач, выделяя ее ключевые составляющие;
Уровень 2	проводить анализ информации в соответствии с поставленными профессиональными задачами; определять возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации;
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками аргументации на основе анализа информации при обсуждении подходов к решению профессиональных задач; навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи
Уровень 2	навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи; навыками декомпозиции задачи; навыками разработки плана действий по решению поставленных задач
Уровень 3	*

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Знать:

Уровень 1	основы проектной деятельности; правила публичного представления результатов проектов; основные правовые нормы при проектировании и реализации проектов
Уровень 2	Специфику проектной деятельности в профессиональной сфере; Ограничения и нормы, предусмотренные законодательством в профессиональной области, которые необходимо учитывать при проектировании и реализации проектов; Основы планирования и проектирования работ
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; определять в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;
Уровень 2	Решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; Публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками проектирования решений конкретной задачи проекта с учетом оптимальных способов ее решения на основе действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 2	навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта и проекта в целом;

	навыками оформления результатов выполнения проекта
Уровень 3	*

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

Знать:

Уровень 1	Условия и ограничения успешного выполнения порученной работы на основе собственных личностных, ситуативных, профессиональных качеств и возможности их совершенствования
Уровень 2	Основы эффективного использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	Применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы;
Уровень 2	Определять приоритеты собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
Уровень 2	Способами оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата
Уровень 3	*

ОПК-6: Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты

Знать:

Уровень 1	принципы построения геологических моделей месторождений полезных ископаемых и их участков с программным обеспечением общего, специального назначения
Уровень 2	программное обеспечение производства геологоразведочных работ; - компьютерные технологии и принципы построения геологических моделей месторождений полезных ископаемых и их участков, геологических карт, геологических разрезов.
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	строить модели изучаемых геологических объектов с программным обеспечением общего, специального назначения.
Уровень 2	создавать в 3D и строить модели изучаемых геологических объектов, месторождений полезных ископаемых с программным обеспечением общего, специального назначения; - применять на практике программное обеспечение общего и специального/профессионального обеспечения
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	методами построения геологических карт и разрезов с применением компьютерных технологий с программным обеспечением общего, специального назначения
Уровень 2	современными методами и компьютерными технологиями построения геологических карт и разрезов с применением компьютерных технологий
Уровень 3	*

ОПК-8: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией

Знать:

Уровень 1	основные способы цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и практических задач
Уровень 2	методические приёмы и экспресс-способы цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и практических задач
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	использовать современные методы цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности.
-----------	---

Уровень 2	совершенствовать и использовать современные методы цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности, -- использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов, - использовать по назначению пакеты компьютерных программ, - использовать основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии, - приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, - ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое, - осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	основными навыками цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности
Уровень 2	методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций, - методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации, - современной методикой цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности.
Уровень 3	*

ОПК-16: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1	принципы работы современных информационных технологий
Уровень 2	современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	принципами работы информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	навыками использования для решения аналитических, исследовательских и профессиональных задач современных технических средств и информационных технологий
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- принципы целеполагания, проведения анализа фактического материала и синтеза знаний в различных сферах деятельности;
3.1.2	- основные информационные ресурсы и простейшие информационные технологии в науках о Земле;
3.1.3	- интернет и простейшие информационные технологии в науках о Земле;
3.1.4	- наиболее устойчивые взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями;
3.1.5	- основные информационные ресурсы и простейшие информационные технологии в геологических исследованиях.
3.2	Уметь:
3.2.1	- понимать смысл, определять цели, выбирать средства сбора, анализа и синтеза информации;
3.2.2	- приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях;
3.2.3	- применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации;
3.2.4	- формулировать научные задачи по обобщению взаимосвязей между геологическими фактами;
3.2.5	- приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения в проектировании исследований.

3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками сбора и систематизации информации, выполнения анализа фактического материала и синтеза полученных данных;
3.3.2	- навыками работы с Интернет, с программным обеспечением информационных систем;
3.3.3	- базовыми навыками работы с компьютером и Интернет как средством управления информацией;
3.3.4	- общими методами определения взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями;
3.3.5	- навыками работы с Интернет, с программным обеспечением информационных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Место математического моделирования в геологоразведочном процессе						
1.1	Особенности использования математических методов в геологии /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Классификация моделей /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Изучение специфики геологических объектов и геологических процессов. /СР/	6	15	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Статистические модели						
2.1	Условия применения одномерных статистических моделей, простейшие преобразования геологической информации /Лек/	6	4	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Статистические характеристики, используемые в геологии, основные статистические законы распределения /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Определение статистических характеристик и закона распределения графическим способом. /Лаб/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Определение статистических характеристик и закона распределения аналитическим способом /Лаб/	6	4	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.5	Проверка гипотез о сходстве выборок /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.6	Проверка гипотезы о сходстве выборок /Лаб/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

2.7	Определение закона распределения с помощью критерия Пирсона /Лаб/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.8	Анализ однородности, факторный анализ /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.9	Определение наличия корреляционной связи графическим способом. /Лаб/	6	4	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.10	Двумерные статистические модели, условия применения /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.11	Использование моделей для предсказания свойств геологических объектов /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.12	Определение наличия корреляционной связи аналитическим способом /Лаб/	6	4	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.13	Многомерные статистические модели, условия применения. Множественная регрессия, задачи распознавания образов /Лек/	6	4	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.14	Определение непараметрического коэффициента корреляции /Лаб/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.15	По исходным данным рассчитать коэффициент корреляции и определить его значимость. С помощью критериев Стьюдента и Фишера определить равенство средних и дисперсий по двум выборкам и выявить потенциально рудоносный блок. /СР/	6	20,15	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 3. Пространственные модели							
3.1	Моделирование пространственных переменных /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Полигармонические случайные функции в геологии /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Вычисление многомерного коэффициента корреляции /Лаб/	6	4	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.4	Влияние свойств геологических объектов на эффективность математических методов /Лек/	6	2	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	Выявление случайной и закономерной составляющих в изменении свойства модели. Расчет автокорреляционной функции и вариограммы /Лаб/	6	4	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
3.6	Определение случайной и закономерной составляющих в изменении свойства модели путем сглаживания исходных данных. /СР/	6	20,5	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.7	Консультации /ИВКР/	6	5,35	ОПК-6 ОПК-8 УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

- 1.Что такое математическая модель
- 2.Что такое разведочный анализ данных.
- 3.Классификация математических моделей.
- 4.Построение и использование числовых диаграмм "стебель с листьями" и "ящик с усами".
- 5.Построение и использование гистограмм.
- 6.Построение и использование интегральной функции распределения.
- 7.Числовые характеристики центра распределения.
- 8.Нахождение моды, медианы и среднего значения.
- 9.Числовые характеристики рассеянной случайной величины.
- 10.Нахождение размаха, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента вариации.
- 11.Характеристика важнейших свойств нормального и логарифмически нормального распределений. Функции плотности распределений для них.
- 12.Способы проверки гипотез о законе распределения.
- 13.Графический способ проверки гипотезы о законе распределения.
- 14.Коэффициенты асимметрии и эксцесса.
- 15.Критерий Пирсона.
- 16.Проверка статистических гипотез. Уровень значимости, критическая область.
- 17.Матрицы. Вычисление определителя матрицы второго порядка.
- 18.Вычисление коэффициента множественной корреляции.
- 19.Проверка гипотезы о равенстве средних значений в двух выборках. Критерий Стьюдента.
- 20.Проверка гипотезы о равенстве дисперсий в двух выборках. Критерий Фишера.
- 21.Двумерные статистические модели. Линия регрессии, уравнение регрессии.
- 22.Построение и анализ корреляционного поля точек. Ложная корреляция.
- 23.Построение эмпирической линии регрессии и приближенная оценка коэффициента корреляции.
- 24.Ковариация, коэффициент корреляции. Их вычисление по выборочным данным.
- 25.Коэффициент корреляции. Оценка значимости коэффициента корреляции
- 26.Корреляционное отношение. Назначение и вычисление.
- 27.Ранговая корреляция. Объединенные ранги.
- 28.Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
- 29.Линейная регрессия, линеаризация.
- 30.Последовательность статистического анализа двумерной случайной величины.
- 31.Модели пространственных переменных.
- 32.Модели случайных функций. Автокорреляционная функция. Радиус автокорреляции.

5.2. Темы письменных работ

Типовая тема курсовых проектов:
«Выделение и сравнение геолого-геохимических блоков по статистическим характеристикам распределения элементов ...»

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Математические методы моделирования в геологии" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации (экзамена).

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций и лабораторных занятий, индивидуального задания - выполнение курсового проекта в ПК Microsoft, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:
 средств текущего контроля: собеседование по теме, индивидуального задания (курсовой проект);
 средств итогового контроля – промежуточной аттестации: курсовой проект и экзамен в 6 семестре;

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гуськов О. И., Кушнарв П. И., Таранов С. М.	Математические методы в геологии. Сборник задач	М.: Недра, 1991
Л1.2	Резниченко С. С., Ашихмин А. А.	Математические методы и моделирование в горной промышленности	М.: Изд. МГГУ, 2001
Л1.3	Оганесян Л. В., Лобызова М. Л.	Логические и вероятностные основы геологоразведочных работ и изучение недр [Электронный ресурс МГРИ]	М.: ВНИИГеосистем, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Каждан А. Б., Гуськов О. И.	Математические методы в геологии	М.: Недра, 1990
Л2.2	Черепанов В.В., Красовский А.В., Лапердин А.Н., Ахмедсафин С.К., Скрыл-в С.А.	Моделирование продуктивности газовых скважин: монография	М.: ООО "Газпром экспо", 2013

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сикорский В. А.	Математическое моделирование. Часть 1. Анализ легенды документации горных пород [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018
Л3.2	Сикорский В. А.	Математическое моделирование. Часть 2. Анализ полей на эталонных объектах [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ГЕОЛОГИИ		
Э2	ЭБС КДУ https://mgri-rggru.bibliotech.ru/		
Э3	Официальный сайт МГРИ-РГГРУ. Раздел: учебные фонды - учебно-методическое обеспечение, http://mgri-rggru.ru/fondi/libraries		
Э4	Организационно-методические указания по освоению дисциплины «Математические методы и модели при решении геологических задач на ЭВМ»		

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2010	
6.3.1.2	Windows 7	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	
6.3.2.4	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"	
6.3.2.5	Международная база данных рефератов и цитирования "Scopus"	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-06	Аудитория для лекционных занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт.; стул – 1 шт.; короб для графических приложений – 1 шт.; встроенные шкафы для учебно-методических материалов – 2 шт.; Интерактивная панель – 1 шт.	
6-09	Аудитория для практических и семинарных занятий	Специализированная мебель: столы – 6 шт. стол преподавательский – 1 шт.; стулья – 4 шт.; компьютерные кресла – 8 шт.; стеллажи с каменным материалом – 4 шт.; встроенный шкаф для учебно-методических материалов – 1 шт.; шкаф для образцов – 1 шт.; меловая доска – 1 шт.; Монитор Samsung – 1 шт.; процессор Inwin – 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Методические указания по изучению дисциплины «Математические методы моделирования в геологии» представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности; - Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся; - Методические указания и рекомендации по выполнению курсового проекта.