

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 15:37:08
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)

Компьютерные технологии оценки и подсчета запасов месторождений полезных ископаемых рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геофизики**

Учебный план m050401_23_MGI23.plx
Направление подготовки 05.04.01 ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 34,35
самостоятельная работа 118,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 3
курсовые проекты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя 17 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	118,65	118,65	118,65	118,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Обучение магистров современным технологиям и методикам оценки прогнозных ресурсов и подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых с использованием специализированного программного обеспечения.
1.2	Ознакомление со всей последовательностью процедур, заложенных в большинстве программных продуктов для моделирования месторождений и подсчета запасов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины обучающийся должен обладать устойчивыми знаниями как по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла (математике, информатике, статистическим методам, математическим методам моделирования), так и профессионального:
2.1.2	Геология нефтегазовых месторождений
2.1.3	История и методология геологической науки
2.1.4	Компьютерные технологии в геологии
2.1.5	Современные проблемы геологии
2.1.6	Численные методы решения прикладных задач
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.2	Преддипломная практика

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	основные принципы, законы и категории теории познания в их логической целостности и последовательности
Уровень 2	методологию поиска, анализа и синтеза информации для разработки стратегии действий
Уровень 3	методологию научного анализа и синтеза для решения проблемных ситуаций и проектирует процессы по их устранению
Уметь:	
Уровень 1	критически оценивать надежность источников информации, осуществляет ее ранжирование для формирования информационной базы аналитических исследований
Уровень 2	использовать методологию научных исследований в решении профессиональных задач
Уровень 3	анализировать проблемные ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
Владеть:	
Уровень 1	навыками научного поиска и практикой работы с информационной базой, необходимой для решения проблемных; ситуаций, и проектирует процессы по их устранению
Уровень 2	инструментарием анализа для решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов
Уровень 3	методологией разработки и принятия управленческих и стратегических решений

ПК-3.3: Способен применять современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации для решения производственных задач с использованием современного программного обеспечения	
Знать:	
Уровень 1	основные способы обработки и интерпретации комплексной геофизической и геологической информации для решения научных и практических задач
Уровень 2	методические приемы и экспресс-способы обработки и интерпретации комплексной геофизической и геологической информации для решения научных и практических задач
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной геофизических и геологической информации
Уровень 2	совершенствовать и использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-

	геофизической информации для решения научных и практических задач
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	основными навыками обработки и интерпретации комплексной геофизической и геологической информации
Уровень 2	совершенствовать и использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации для решения научных и практических задач
ПК-3.4: Способен проводить математическое и компьютерное моделирование для исследования геолого-геофизических объектов при помощи отраслевого программного обеспечения или собственных разработок	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения геологических моделей месторождений полезных ископаемых и их участков
Уровень 2	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
Уровень 2	создавать в 4D и строить модели изучаемых геологических объектов, месторождений полезных ископаемых
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	методами построения геологических карт и разрезов с применением компьютерных технологий
Уровень 2	современными методами и компьютерными технологиями построения геологических карт и разрезов с применением компьютерных технологий
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теоретические основы и методы подсчета запасов месторождений полезных ископаемых; основные понятия, связанные с компьютерными методами оценки месторождений, термины и определения в области классификации; правила и порядок проведения классификации запасов
3.2	Уметь:
3.2.1	грамотно подготовить базу геологоразведочных данных и исходные данные для подсчета запасов; работать в ГГИС: импортировать исходные данные, проводить проверку данных, загружать данные в трехмерную среду, оконтуривать геологические объекты, строить каркасную модель, создавать блочную модель, подсчитывать запасы разными методами
3.3	Владеть:
3.3.1	приемами и навыками компьютерного моделирования и подсчета запасов различных геологических объектов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теоретические основы и методы подсчета запасов МПИ						
1.1	Цели и задачи дисциплины. Понятия и показатели, используемые при подсчете запасов в России и за рубежом /Лек/	3	2	УК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Кондиции для подсчета запасов полезных ископаемых. Традиционные и компьютерные методы подсчета запасов /Лек/	3	2	УК-1	Л1.2Л2.1	0	
1.3	Основы работы и интерфейс ГГИС /Лаб/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Разновидности кригинга: обычный, простой, универсальный, индикаторный. Влияние выбора модели вариограммы на кригинг. /СР/	3	65	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 2. Моделирование месторождений полезных ископаемых						

2.1	Задачи, решаемые с помощью горно-геологических информационных систем (ГГИС). Типы ПО. Моделирование геологической среды в ГГИС. /Лек/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.2	0	
2.2	Общая схема и последовательность операций моделирования месторождений. /Лек/	3	2	УК-1 ПК-3.3		0	
2.3	Привязка растровых изображений: план, разрез. Оцифровка линейных объектов, создание цветовых палитр, наборов символов и штриховок /Лаб/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
2.4	Методы оконтуривания рудных тел, ошибки оконтуривания. Геометризация рудных тел. Каркасное моделирование. /Лек/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
2.5	Настройка сечений. Оконтуривание рудных тел /Лаб/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
2.6	Объемное каркасное моделирование рудных тел. Пересечение каркасных моделей. Оценка объемов и полигональная оценка запасов /Лаб/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
2.7	Блочное моделирование. Пустая блочная модель. Материнские блоки. Связь изменчивости с размером блока. /Лек/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
2.8	Блочная модель пласта /Лаб/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
Раздел 3. Подсчет и классификация запасов и ресурсов							
3.1	Принципы классификации запасов месторождений за рубежом и в России. Структура и функции Государственной комиссии по запасам (ГКЗ). Классификация запасов месторождений твердых полезных ископаемых. /Лек/	3	2	УК-1		0	
3.2	Классификация запасов на основе компьютерной блочной модели. Российские и зарубежные стандарты. Оценка извлекаемых запасов руды. /Лек/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
3.3	Подсчет запасов по блочной модели. /Лаб/	3	2	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
3.4	Интерполяция содержаний в блочную модель методом кригинга и методом обратновзвешенных расстояний /Лаб/	3	4	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
3.5	Оптимизация разведочной сети на разных этапах геологического изучения месторождения. Разведочная сеть и способы ее оптимизации на основе компьютерной модели /СР/	3	53,65	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	
Раздел 4. ИВКР							
4.1	Зачет с оценкой /ИВКР/	3	2,35	УК-1 ПК-3.3 ПК-3.4		0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Какие необходимы исходные данные для подсчёта запасов?
2. В чем разница между запасами и ресурсами?
3. В чем разница между категориями запасов?
4. В чем разница между ресурсами разных категорий?
5. Группировка месторождений по сложности строения.
6. В каких случаях используют метод параллельных сечений?
7. В каких случаях используют метод геологических блоков?
8. В каких случаях используют среднеарифметический метод подсчёта запасов?
9. Что такое среднее взвешенное? В каких случаях используется формула среднего взвешенного, а не среднего арифметического?
10. Источники ошибок при подсчёте запасов?
11. Что такое забалансовые запасы?
12. По каким принципам выделяются подсчетные блоки?
13. В чем суть метода эксплуатационных блоков?
14. В каких единицах измеряется содержание ПК на россыпях?
15. Отличие объёмной массы от плотности?
16. Может ли корректироваться первоначально выбранная разведочная сеть?
17. Общая схема и последовательность операций моделирования месторождений в горногеологических информационных системах?
18. От чего зависит размер подсчётного блока?
19. От чего зависит размер блока блочной модели?
20. Чем отличается бортовое содержание от минимально промышленного?
21. Что такое метод аналогии?
22. От чего зависит минимально промышленная мощность рудных тел?
22. Что такое коэффициент вскрыши?
23. Что такое метропроцент?
24. Чем определяется минимально допустимая мощность прослоя пустых пород?
25. Блочное моделирование (ориентировка блочной модели, выбор размеров материнских блоков, методы субблокирования).
26. Задачи, решаемые с помощью горно-геологических информационных систем.
27. Что такое ураганное содержание?
28. Способы выявления и ограничения влияния проб с ураганными содержаниями?
29. Что такое коэффициент рудоносности?
30. В каких случаях он применяется коэффициент рудоносности?
31. Интерполяция содержаний методом обратных расстояний.
32. Графическая и текстовая информация для компьютерного моделирования месторождений (способы введения, методы проверки).
33. Классификация ячеек блочной модели по достоверности запасов при интерполяции содержаний.
34. Параметры поисковой сферы, эллипсоида.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные средства

Критерии оценки защит лабораторных работ

Оценка «5» - «отлично» — работа выполнена в полном объеме и получены правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках данной дисциплины.

Оценка «4» - «хорошо» — работа выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «3» - «удовлетворительно» — работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов расчетов. После указания преподавателя данные недочеты устранены.

Оценка «2» - «плохо» — работа выполнена в неполном объеме, многие результаты неверны, выводы заключения не соответствуют действительности, имеются значительные ошибки в графических данных, расчетах. После указания преподавателя данные недочеты и ошибки не устранены.

Допуском к зачету являются все лабораторные работы аттестуемого семестра, защищенные на оценку не ниже «удовлетворительно».

Критерии зачета с оценкой по дисциплине

Оценка «5» - «отлично» ставится за развернутый, полный, безошибочный устный ответ, в котором выдерживается план, содержащий введение, сообщение основного материала, заключение, характеризующий личную, обоснованную позицию обучающегося по спорным вопросам, изложенный литературным языком без существенных стилистических нарушений.

Оценка «4» - «хорошо» ставится за развернутый, полный, с незначительными ошибками или одной существенной ошибкой устный ответ, в котором выдерживается план сообщения основного материала, изложенный литературным языком с незначительными стилистическими нарушениями.

Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится за устный развернутый ответ, содержащий сообщение основного материала

при двух-трех существенных фактических ошибках, язык ответа должен быть грамотным. Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если учащийся во время устного ответа не вышел на уровень требований, предъявляемых к «троечному» ответу.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Защита лабораторных работ
Сдача зачета с оценкой

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Смирнов В. И.	Геология полезных ископаемых	М.: Недра, 1976
Л1.2	Колганов В.Ф., Бондаренко И.Ф., Давыденко А.Ю., Васильев П.В.	Компьютерное моделирование при разведке и оптимизации разработки месторождений алмазов	Новосибирск: Наука, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	В. В. Аристов, Б. Г. Безирганов, А. Я. Бортников и др.	Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие для вузов	М.: Недра, 1989

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Золотодобыча. Геология, горное дело, металлургия, обогащение, консалтинг		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.4	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-43	Компьютерный класс, Аудитория для лекционных, практических и семинарных занятий, самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 15 посадочных мест; стул преподавательский – 1 шт.; стол преподавательский – 5 шт.; доска маркерная – 1 шт., стеллаж для учебно-методической литературы – 1 шт. 11 персональных компьютеров от компании ГЕОМИКС в сборке: мониторы Acer VG270U и системные блоки CBR; 5 персональных компьютеров в сборке: мониторы Asus VA24DQ и системные блоки Enigma Jupiter; интерактивная доска NexTouch NextPanel75, 1 очиститель РЭМО, в аудитории развернута проводная сеть и подключен доступ к интернет.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине ведётся в неучебные часы в аудиториях кафедры геофизики и библиотеке МГРИ. Обучающиеся обеспечиваются необходимым оборудованием, приборами, учебными пособиями, выходом в Internet.