

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



SATBAYEV
UNIVERSITY



СИЛЛАБУС

КОД GEO 209 «Геологическое моделирование МПИ»

3 кредита (2/1/0)

Семестр: осенний, 2019-2020 уч.год.

Алматы, 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



SATBAYEV
UNIVERSITY

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
ГСПиРМПИ

_____ Бекботаева А.А.
«_»_____ 2019г.

СИЛЛАБУС

КОД GEO 209 «Геологическое моделирование МПИ»

3 кредита (2/1/0)

Семестр: осенний, 2019-2020 уч.год.

Алматы, 2019

Сатпаев Университет
Институт Геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова
Кафедра «Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

1. Информация о преподавателях:

Лектор: кандидат геолого-минералогических наук, лектор

Асубаева Салтант Калыкбаевна

Тьютор: PhD доктор, тьютор

Маманов Ерхожа Жоламанович

Офисные часы: 9-17, кабинет 505 ГУК

Email: Saltanat_as_nur@mail.ru

Mj_erko@mail.ru

2. Цель курса: изучение данной дисциплины является получение знаний, умений и навыков по работе с программным обеспечением для трехмерного геологического моделирования и оценки запасов полезных ископаемых.

3. Описание курса: Моделирование является одним из ведущих методов при проведении прогнозно-металлогенических, поисковых и разведочных работ. Сбор, анализ фондовых материалов и всевозрастающий объем информации, которую нужно постоянно дополнять к базе данных, диктует нам о необходимости использования модельных построений на всех этапах геологоразведочных работ с применением современной технологий. Это требует от современного специалиста-геолога знаний не только геологии и металлогении, но и в области ГИС. Методы трехмерного каркасного и блочного моделирования рудных тел и геостатистического анализа дает знание визуализаций интерпретированных геологических, геохимических данных и прогнозную оценку запасам рудной залежи.

По завершению курса магистранты должны знать:

методы и основные принципы геологического моделирования месторождений полезных ископаемых применительно к задачам решаемым в геологии;

По завершению курса магистранты должны уметь:

на основе первичных геологических материалов интерпретировать и создавать каркасные, блочные модели рудных тел; строить цифровые модели поверхности (ЦМП); визуализировать интерпретированные геологические, геохимические и др. данные; интерполировать содержания и другие показатели качества руды.

Применять ГИС технологий для решения геоло-оценочных работ полезных ископаемых;

Оценивать запасы руд с помощью различных методов программы «Micromine».

Личные навыки: магистрант должен быть мотивированным, самоорганизованным и самостоятельным к обучению; усидчивым при усвоении материала; легко обучаемым, гибким в мышлении; коммуникабельным в отношениях; стрессоустойчивым в неожиданных ситуациях; ответственным, уверенным в себе в условиях неопределенности; ориентированным на достижение результата; а также обладать лидерскими качествами.

Ключевые навыки: магистрант будет уметь общаться с другими людьми; работать с другими людьми в команде; решать проблемы; принимать самостоятельные решения; использовать полученные знания и информационные технологии; совершенствовать собственное обучение и деятельность; рассуждать и мыслить аналитически и критически; оценивать свои действия.

4. Пререквизиты: «Компьютерные технологии в геологии».

5. Постреквизиты: Магистерская диссертация.

6. Список литературы:

Базовая литература:

1. Капутин Ю.Е., Ежов А.И., Хенли С. Геостатистика в горногеологической практике., Апатиты, КНЦ РАН. 1995.- 191 с.
2. Капутин Ю.Е. Горные компьютерные технологии и геостатистика. СПб, Недра. 2004. -424 с.
3. Моделирование месторождений и оценка минеральных ресурсов с использованием студии 3. С-Петербург – 2007- 183 с.
4. Н.Д.Коган. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. Москва, Недра 1971, 340с.

Дополнительная литература:

1. Моделирование месторождений полезных ископаемых в Micromine Учебник.- 2010.- 32 с.
2. Micromine. Micromine consulting. Обучение. Часть 1. Основы Micromine. Учебник.- 2010.- 79 с.

7. Календарно-тематический план (Семестр)

№ недели	Темы				
		Лекции (темы)	Практические занятия (темы)	Задания	Сроки сдачи заданий
1	Введение. Возникновение необходимости компьютерных программ для визуализации и интерпретации различных геологоразведочных данных в 3D среде.	1	Лаб-1. Создание проекта. Привязка изображения в Визексе	Создать проект. Привяжите в Визексе карту фактического материала и разрезы по вашему месторождению.	3-неделя
2	Трехмерное моделирование месторождений полезных ископаемых. Работа с графическими приложениями.	2	Лаб-2. Создание проекта в Визексе. Проверка данных на ошибки.	Создать базу данных по графическим приложениям. Проверить данные на ошибки.	4-неделя
3	Подготовка геологической информации и ввод ее в компьютер. Требуемая информация для моделирования месторождений полезных ископаемых. Ошибки первичных геологических материалов и ввода данных. Первичная обработка введенной информации в систему Micromine. и создание базы данных.	3	Лаб-3. Визуализация данных. Интерпретация по разрезам.	Визуализируйте базу данных. Интерпретировать по разрезам.	6-неделя
4	Интерпретация рудных тел и областей. Первичная статистическая обработка данных. Композирование. Каркасное моделирование. Цифровые модели поверхности.	4			
5	Методы компьютерной обработки и оценка ресурсов. Классификация запасов по категориям и получение отчета.	5	Лаб.-4. Каркасное моделирование. Создание цифровых моделей поверхности (ЦМП)	Построить каркасную модель рудных тел.	7-неделя
6	Корректировка «ураганных» проб. Подсчет запаса в каркасе. Статистические и геолого-математические модели.	6			
7	Блочное моделирование. Вариография. Всенаправленная вариограмма. Кригинг.	7	Рубежный контроль-1	Построить изолинии по кате фактов или создать топоповерхность по скважинам.	
8	Создание доменов на основе геологической информации. Анализ описательных данных. Сбор геологической информации	8	Лаб.-5. Подготовка проб к подсчету запасов. Статистика по длине. Расчет композита вдоль скважин.	Подготовить пробы к подсчету запасов. Подсчитать статистику по длине и по содержанию. Рассчитать композит вдоль скважин.	8-неделя

9	Теоретические основы моделирования геологической среды и промышленно-генетические типы месторождений полезных ископаемых Трехмерные модели месторождений полезных ископаемых. Классификация геологических моделей МПИ. Моделирование рудных полей и месторождений	9	Лаб.6-Блочная модель. Определение размера блока. Присвоение пустой блочной модели каркасов.	Определить размеры блока. Создать Блочную модель. Присвоить пустым блочным моделям значения.	11-неделя
10	Геологоструктурные модели, структурно-вещественные металлогенетические модели. Статистические и геолого-математические модели. Геологические модели для прогнозирования с помощью математических методов на ЭВМ.	10			
11	Моделирование рудных полей и месторождений. Геолого-генетические, физико-геологические модели МПИ и их составные части. Метасоматические модели месторождений полезных ископаемых.	11	Лаб.7- Пересчет координат. Статистика распределения по содержанию. Эллипс поиска. Расчет содержания по модели.	Пересчитать координаты и сделать статистический анализ по содержанию. Создать эллипс поиска. Рассчитать содержания по модели.	12-неделя
12	Трехмерные модели эндогенных и экзогенных месторождений	12			
13	Объемное моделирование и прогнозная оценка месторождений полезных ископаемых. Техника оценки и моделирования. Проверка Модели – Проверка в реальных условиях.	13	Лаб. 8-Подсчет запасов. Проверка данных. Эллипс поиска. Расчет содержания по модели. отчет	Изучить пространственную минерализацию рудных тел. Проверить результаты работ по модели и построить геохимическую модель месторождения	14-неделя
14	Оценка запасов. Отчет по ресурсам. Казахстанские и международные законы недропользования.	14	Рубежный контроль-2	Создать эллипс поиска. Рассчитать содержания по модели. Сдать отчет о проделанной работе	15-неделя
15	ПО применяемые в геологической отрасли для моделирования МПИ	15			
Итоговый контроль			Экзамен		

8. Ожидаемые результаты оценивания

Уровень знаний	Уровень понимания	Уровень применения полученных знаний	Уровень анализа информации	Уровень синтеза	Уровень оценки полученных знаний
Помнить полученную информацию	Уметь объяснять информацию	Выполнять задания закрытого типа	Выполнять задания открытого типа	Находить уникальные ответы на вопросы	Формулировать критические суждения, основанные на прочной базе знаний
Запомнить основные правила и критерии моделирования МПИ	Уметь подготовить базу данных и проверить на имеющиеся ошибки. Уметь вводить в ПО базу данных и регистрировать фактические материалы.	Интерпретация и визуализация данных. Создание блочной и каркасной модели.	Анализ данных. Геостатистический анализ.	Обобщить все полученные результаты и сопоставить с фактическим материалом. Сделать вывод.	На основе полученных подсчета данных, определить прогноз приращения полезного ископаемого)

9. Задания и краткие методические указания по их выполнению:

✓ Самостоятельная работа студента (СРС):

1. Student-centered method (Метод, ориентированный на учащихся) – главным участником учебного процесса будут магистранты. Преподаватель будет выступать в качестве сопровождающего. Во время обучения учащиеся выполняют задания, отвечают на вопросы, сами формулируют свои вопросы, обсуждают, объясняют или проводят мозговой штурм во время занятий.

Задания: Создать проект. Ввод и импорт данных и обработка файлов. Проверка данных на ошибки. Создать базы данных. Создание каркасной и блочной модели и подсчитать запасы руды.

Рекомендация: осуществлять подготовку всех данных (созданных, например в MS Excel) в ASCII кодах, т.е. в формате, где разделитель – запятая (CSV). Практически все существующие прикладные пакеты и системы способны экспортировать данные в этот формат (например, Excel или Access). Это облегчит ввод большого количества данных в Micromine.

✓ Совместная работа с преподавателем (СРСП):

Case-study (ситуационные задачи) – магистрантам будет дана электронная версия карты фактического материала по участку, по которым они должны создать проект и модель месторождения.

Задание: Геологическую карту месторождения привязать в системе Micromine и создать БД, по ним создать модель месторождения.

Рекомендации: Базу данных собрать в соответствии с масштабом по интервально.

✓ Project-based learning (метод проектов)

Задание: По вашему направлению исследования подготовить проект.

Рекомендации: Каждый магистрант должен работать над своим разделом, в итоге должно получиться большой проект.

9. Политика поздней сдачи работ:

- ✓ Студент обязан посещать все занятия.
- ✓ Студенты, имеющие более 20 процентов пропусков от общего количества занятий, не допускаются на финальный экзамен и получают “F” как семестровую оценку.
- ✓ Преподаватель имеет право отказать студенту в приеме того или иного лабораторного задания или пересдать экзамен если студент отсутствовал на занятиях.
- ✓ Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы.

10. Политика посещения занятий:

- ✓ Студент обязан посещать все занятия.
- ✓ Студенты, имеющие более 20 процентов пропусков от общего количества занятий, не допускаются на финальный экзамен и получают “F” как семестровую оценку.
- ✓ Преподаватель имеет право отказать студенту в приеме того или иного лабораторного задания или пересдать экзамен если студент отсутствовал на занятиях.

11. Политика академического поведения и этики:

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

12. Экзамен: *Итоговый экзамен* охватывает и обобщает весь материал курса. Экзамен проводится в письменной форме и охватывает разные типы заданий: письменные вопросы, охватывающие пройденный лекционный материал, практическое решение конкретной задачи. Продолжительность экзамена 2 академических часа. Никаких дополнительных заданий к экзамену для повышения оценки в случае, если она низкая, выдаваться не будут. Не будет также и пересдачи экзамена.

10. Критерии оценивания работ:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Критерий
A	95 – 100	«Отлично» – заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
A -	90 – 94	«Отлично» – заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу, однако не знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
B +	85 – 89	«Хорошо» – выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
B	80 – 84	«Хорошо» – выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине, однако не способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
B -	75 – 79	«Хорошо» – выставляется обучающимся, у которых отсутствует систематический характер знаний по дисциплине, не способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
C +	70 – 74	«Хорошо» – выставляется обучающимся, допустившим погрешности при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
C	65 – 69	«Удовлетворительно» – выставляется обучающимся, допустившим погрешности при выполнении заданий, но обладающим возможными знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
C -	60 – 64	«Удовлетворительно» – выставляется обучающимся, допустившим погрешности при выполнении заданий, не обладающим необходимыми знаниями для их устранения.
D +	55 – 59	«Удовлетворительно» – выставляется обучающимся, допустившим значительные погрешности при выполнении заданий, не обладающим необходимыми знаниями для их устранения.
D-	50 – 54	«Удовлетворительно» – выставляется обучающимся, допустившим принципиальные ошибки при выполнении заданий, не обладающим необходимыми знаниями для их устранения.
FX	25-49	Неудовлетворительные низкие показатели, требуется пересдача экзамена
F	0 – 24	«Неудовлетворительно» - не пытаются освоить дисциплину. Выставляется также при попытке студента получить оценку на экзамене обманом и в других случаях согласно п.7.11 Правил КТО

**Возможно получение бонусных баллов за выполнение дополнительных заданий*

График сдачи требуемых работ

№	Виды контроля	Мах балл недел и	Недели															Итого макс баллов		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Выполнение и защита лабораторных работ 1-4	4		*		*		*		*										16
2	Выполнение самостоятельных заданий (СРС)	4				*				*										8
3	1-я промежуточная аттестация (Midterm) – 1 рубежный контроль	6										*								6
4	Выполнение и защита лабораторных работ 5-8	4											*	*		*		*		16
5	Выполнение самостоятельных заданий (СРС)	4												*			*			8
6	2-я финальная аттестация (Endterm) – 2 рубежный контроль	6																*		6
Итоговый экзамен																				40
Всего в сумме																				100

10. Политика поздней сдачи работ:

- ✓ Студент обязан посещать все занятия.
- ✓ Студенты, имеющие более 20 процентов пропусков от общего количества занятий, не допускаются на финальный экзамен и получают “F” как семестровую оценку.
- ✓ Преподаватель имеет право отказать студенту в приеме того или иного лабораторного задания или пересдать экзамен если студент отсутствовал на занятиях.
- ✓ Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы.

11. Политика посещения занятий:

- ✓ Студент обязан посещать все занятия.
- ✓ Студенты, имеющие более 20 процентов пропусков от общего количества занятий, не допускаются на финальный экзамен и получают “F” как семестровую оценку.
- ✓ Преподаватель имеет право отказать студенту в приеме того или иного лабораторного задания или пересдать экзамен если студент отсутствовал на занятиях.

12. Политика академического поведения и этики:

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкашивание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые коррупционные проявления в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, студенты или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов РК.

Помощь: За консультациями по выполнению самостоятельных работ, их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис часов или через электронные средства связи круглосуточно.

Рассмотрено на заседании кафедры ГСПиРМПИ, протокол №1 от «9»августа 20198 г.

Составитель: к.г.-м.н., лектор С.К.Асубаева