

**Приложение 1 к РПД Основы компьютерного моделирования
процессов обогащения полезных ископаемых
Специальность- 21.05.04 Горное дело
Специализация № 6 Обогащение полезных ископаемых
Форма обучения – очная
Год набора - 2020**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	№ 6 Обогащение полезных ископаемых
4.	Дисциплина (модуль)	Основы компьютерного моделирования процессов обогащения полезных ископаемых
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2020

1. Методические рекомендации.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа

или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

Методические рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);

- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к зачету включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Допуском к зачету является выполнение контрольной работы, задания к которой преподаватель выдает в конце занятий. Контрольная работа сдается на кафедру за две недели до начала сессии.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций как для иллюстрации той или иной теоретической модели, так и в целях выработки навыков применения теории на практике, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Основы компьютерного моделирования процессов обогащения полезных ископаемых» часы в интерактивной форме используются в виде: группой дискуссии, заслушивании и обсуждении подготовленных студентами докладов с презентациями по тематике дисциплины

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			лекции	Практические занятия
1	Использование средств MS Office для представления основных этапов и результатов моделирования.	Групповая дискуссия	-	3
2	Особенности моделирования в различных программных продуктах	Групповая дискуссия	-	3
3	Виды прикладных программ для моделирования процессов ОПИ.	Групповая дискуссия	-	3
4	Возможности MS Excel для моделирования процессов ОПИ.	Групповая дискуссия	-	3
5	Математические и статистические функции в расчетах	Групповая дискуссия	-	3
6	Организация размещения исходных данных, расчетов и диаграмм для автоматизированного расчета параметров процессов обогащения полезных ископаемых.	Групповая дискуссия	-	4
7	Основные функции обработки данных в MS Excel.	Групповая дискуссия	-	4
8	Использование средств MS Office для представления основных этапов и результатов моделирования.	Групповая дискуссия	-	4
9	Основные особенности графических программ для представления графических моделей процессов обогащения полезных ископаемых.	Групповая дискуссия	-	3
ИТОГО			30 час	

1.7 Методические рекомендации по составлению опорного конспекта.

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо иметь полный конспект лекций, прочитанных в аудиторные часы и тем, теоретического материала, освоивших обучающимися самостоятельно.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю на практических занятиях.

Основные требования к содержанию опорного конспекта: полнота (в нем должно быть отражено все содержание вопроса) и логически обоснованная последовательность изложения.

Основные требования к форме записи опорного конспекта:

1) Лаконичность.

Опорный конспект должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист.

2) Структурность.

Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами.

3) Акцентирование.

Для лучшего запоминания основного смысла опорного конспекта, главную идею выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали).

4) Унификация.

При составлении опорного конспекта используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета.

5) Оригинальность.

Опорный конспект должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. Он должен быть наглядным и понятным.

6) Взаимосвязь.

Текст опорного конспекта должен быть взаимосвязан с текстом учебника, что также влияет на усвоение материала.

2. Планы лабораторных занятий

Занятие 1. Основные понятия моделирования

План:

1. Моделирование как способ познания, классификация моделей, их особенности.
2. Модели процессов ОПИ.
3. Условия адекватности моделей.
4. Модели.
5. Особенности векторного, триангуляционного и блочного моделирования объектов ОПИ.

6. Моделирование объектов ОПИ.

Литература: [основная 2, с. 213-242]

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое моделирование?
2. Какие Вы знаете виды моделей? Перечислите и дайте их характеристики.
3. Какие модели используются для изучения процессов?
4. Что такое целевая функция?
5. Какие типы моделей используются для моделирования процессов ОПИ?

Задание для самостоятельной работы

Заполните таблицу «Классификация моделей»

Типы моделей	Основные характеристики	Комментарии
1		
2		
...		

Занятие 2. Компьютерные системы моделирования процессов открытых горных работ

План:

1. Обогащительные фабрики как объект моделирования.
2. Информационно-управляющие системы на фабриках.
3. Системы автоматизированного проектирования.
4. Автоматизированное планирование ОПИ
5. Географические информационные системы

Литература: [основная 2, с. 13-76]

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы особенности моделирования обогащительных фабрик.
2. Для чего нужны информационно-управляющие системы (ИУС)?
3. Какова структура ИУС?
4. Назначение и области применения систем автоматизированного проектирования (САПР).
5. Назовите возможные приложения ГИС в обогащении.
6. Какие типы современных ГИС Вы знаете?

Задания для самостоятельной работы

1. Привести примеры реализованных информационно-управляющих систем на обогащительных фабриках
2. Охарактеризовать основные программные продукты САПР для обогащительных фабрик

Занятие 3. Решение задач горной технологии с помощью прикладных программ

План:

1. Этапы решения технологических задач с помощью прикладных программ.
2. Типы прикладных программ для решения задач моделирования процессов ОПИ
3. Задачи, решаемые прикладными программами
4. Способы обмена данными между программами, буфер обмена, файлы обменных форматов, внедренные объекты.
5. Интегрированные горные пакеты и горно-геологические информационные системы (ГГИС).
6. Программы для решения узкоспециализированных задач проектирования и планирования ОПИ.

Литература: [основная 2, с. 137-177]

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные этапы решения задачи с помощью ЭВМ.
2. Назначение горных интегрированных пакетов и ГГИС.
3. Какие типы ГГИС Вы знаете?
4. Назовите основные характеристики ГГИС.
5. Назовите основные характеристики узкоспециализированных программ.

Задания для самостоятельной работы

Заполните таблицу «Горно-геологические информационные системы»

Название	Основные характеристики	Комментарии
1		
2		
...		

Занятие 4. Основные приемы работы в среде MS Excel.

План:

1. Концепция табличных вычислений, адресация ячеек.
2. Интерфейс MS Excel.
3. Форматирование ячеек и таблиц
4. Основные приемы работы с инструментами MS Excel

5. Формулы математические, логические, их операнды.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите способы адресации ячеек
2. Назовите основные приемы работы с ячейками и диапазонами
3. Как происходит форматирование ячеек?
4. Чем отличаются друг от друга документ, таблица и лист?

Задания для самостоятельной работы

1. Изучить работу справочной системы MS Excel
2. Освоить работу с типовыми шаблонами документов
3. Ознакомиться с возможностями MS Excel для решения геометрических задач

Занятие 5. Диаграммы, аппроксимация, статистика в MS Excel

План:

1. Типы диаграмм MS Excel и их назначение
2. Способы создания диаграмм.
3. Модификация диаграмм, добавление наборов данных
4. Настройка оформления диаграмм
5. Функции статистики в MS Excel.
6. Аппроксимация данных, линия тренда на точечных диаграммах XY

Вопросы для самоконтроля

1. Для чего применяют различные типы диаграмм?
2. Как изменить тип диаграммы?
3. Как настроить легенду и шкалы диаграммы?
4. Как построить линию тренда?

Задания для самостоятельной работы

1. Построить диаграмму и линию тренда для произвольного набора данных XY
2. Рассчитать основные статистические характеристики произвольного набора данных, на выборке из не менее 50 измерений.
3. Ознакомиться с функциями интерполяции данных.

Занятие 6. Использование MS Excel при моделировании параметров обогащения полезных ископаемых.

План:

1. Сущность процесса.
2. Расчетная схема процесса обогащения полезных ископаемых.
3. Организация исходных данных, расчетных параметров и результатов в книге MS Excel.
4. Формирование отчета и презентации.

Литература: [основная 1, с. 52-76]

Вопросы для самоконтроля

1. Что входит в расчет технологических показателей процесса обогащения полезных ископаемых?
2. Какие параметры влияют на производительность?

Задания для самостоятельной работы

1. Ознакомиться с расчетными схемами других процессов обогащения полезных ископаемых

Занятие 7. Основы теории реляционных баз данных, базы данных в MS Excel.

План:

1. Типы баз данных (БД).
2. Основные понятия реляционных БД.

3. Нормализация БД
4. Таблицы MS Excel как БД
5. Функции сортировки и выборки данных MS Excel

Литература: [дополнительная 1, с. 122-143]

Вопросы для самоконтроля

2. Как задаются отношения между таблицами БД?
3. В чем суть нормализации таблиц БД?
4. Назовите основные типы БД и их особенности
5. Как задаются условия сортировки данных в MS Excel?

Задания для самостоятельной работы

Ознакомиться с основными промышленными системами управления БД

Занятие 8. Использование средств MS Office для представления основных этапов и результатов моделирования.

План:

1. Основные сведения о комплексе программ входящих в состав MS Office.
2. Возможности групповой работы с программами MS Office.
3. Возможности совместной работы и обмена данными программ MS Office.
4. Подготовка отчетов в MS Word.
5. Подготовка презентаций в MS Powerpoint.

Литература: [дополнительная 2, с. 5-38]

Вопросы для самоконтроля

1. Какие другие средства для подготовки и представления результатов моделирования вы знаете?
2. Какие форматы файлов используются в MS Office?
3. Какие способы переноса данных из одной программы MS Office в другую вы знаете?

Задания для самостоятельной работы

Освоить работу с шаблонами документов MS Office.

Изучить функции рецензирования в MS Word

Занятие 9. Горная графика в «AutoCAD».

План:

1. Основные сведения о программах подготовки горной графической документации.
2. Особенности интерфейса «AutoCAD».
3. Пространство модели и пространство листов печати.
4. Основные объекты чертежа, инструменты черчения и модификации объектов чертежа.
5. Слои, типы линий и штриховок, привязки, образмеривание.

Литература: [основная 2, с. 153-177]

Вопросы для самоконтроля

1. Как задается формат листа печати?
2. Как добавить или удалить узлы в полилинию?
3. Какие приемы используются для черчения объектов с точными размерами и сопряжением друг с другом?
4. Какие типы привязок вы знаете?

5. Для чего необходимы слои чертежа?

Задания для самостоятельной работы

1. Освоить работу с полилиниями, включающими дуги и сплайны.
2. Освоить инструменты масштабирования и обрезки объектов.
3. Ознакомиться с возможностями трехмерного моделирования в «AutoCAD».