

**Приложение 1 к РПД «Сейсмические методы исследования массивов горных пород»
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
специализация №1 «Физические процессы горного производства»
Форма обучения – очная
Год набора - 2019**

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

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3.	Специализация	№1 «Физические процессы горного производства»
4.	Дисциплина (модуль)	Сейсмические методы исследования массивов горных пород
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2019

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, решения задач и выполнение практических работ.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

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

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические работы.

1.1. 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.

В учебном процессе, помимо чтения лекций, используются интерактивные формы (устный опрос, тестирование, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

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:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к

основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

1.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и материалы правоприменительной практики;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе выполнения практической работы давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин) или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по выполнению заданий.

В случае если сроки сдачи работ превышены, количество баллов сокращается.

Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

1.3. 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, слово-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).

1.4. Методические рекомендации по подготовке и оформлению реферата

Реферат – письменная работа объемом 12-15 печатных страниц, выполняемая студентом в течение от одной недели до месяца. Реферат – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий

или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Реферат отвечает на вопрос – что содержится в данной публикации (публикациях). Однако реферат – не механический пересказ работы, а изложение ее существа. В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласованна с преподавателем.

В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферированного произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена. **Функции реферата:**

- информативная (ознакомительная);
- поисковая; справочная;
- сигнальная;
- индикативная;
- адресная коммуникативная.

Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата, а также от того, кто и для каких целей их использует.

Требования к языку реферата: он должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой. Структура реферата:

- Титульный лист (см. образец ниже).
- Содержание, в котором указаны названия всех разделов реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата;
- Введение. Объем введения составляет 1-1.5 страницы.
- Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу – обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
- Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
- Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
- Список литературы. Здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания. Библиографический список составляется в алфавитном порядке или в порядке упоминания источника. Список использованных источников должен быть составлен единообразно. Каждый источник отражается в списке в порядке его упоминания в тексте арабскими цифрами.

Номера литературных источников в тексте заключаются в квадратные скобки.

Пример.

В физике известна функция $M(u, h)$, определяющая так называемое число Маха, зависящее от скорости самолета u и от высоты полета h [2].

Раскрытие темы предполагает, что в тексте реферата излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность – смысловую законченность текста.

План реферата.

Изложение материала в тексте должно подчиняться определенному плану - мыслительной схеме, позволяющей контролировать порядок расположения частей текста. Универсальный план научного текста, помимо формулировки темы, предполагает изложение вводного материала, основного текста и заключения. Все научные работы – от реферата до докторской диссертации – строятся по этому плану, поэтому важно с самого начала научиться придерживаться данной схемы.

Требования к введению.

Введение – начальная часть текста. Оно имеет своей целью сориентировать читателя в дальнейшем изложении. Во введении аргументируется актуальность исследования, – т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируются цель и задачи реферата.

Основная часть реферата.

Основная часть реферата раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса.

Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Установка на диалог позволит избежать некритического заимствования материала из чужих трудов – компиляции.

Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала: классификации (эмпирические исследования), типологии (теоретические исследования), периодизации (исторические исследования).

Заключение.

Заключение – последняя часть научного текста. В ней краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы. Небольшое по объему сообщение также не может обойтись без заключительной части – пусть это будут две-три фразы. Но в них должен подводиться итог проделанной работы.

Список литературы.

Реферат любого уровня сложности обязательно сопровождается списком используемой литературы. Названия книг в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг.

Требования, предъявляемые к оформлению реферата.

Текст курсовой работы следует набирать на компьютере и печатать на принтере. Допускается машинописное и рукописное оформление. Цвет печати (письма) – черный, синий, фиолетовый.

Текст работы выполняется на стандартной белой односортной бумаге формата А4 размером 210×297 мм только с одной стороны. Поля слева должны быть 3 см, справа – 1.5 см, верхнее – 2 см и нижнее – 2.5 см. Рекомендуется использовать текстовый редактор Word, шрифт – Times New Roman размером 12 с полуторным интервалом. Контуры букв и знаков должны быть без ореола и расплывающейся краски. Насыщенность букв должна быть ровной в пределах всей работы. Абзац должен начинаться на расстоянии (табуляции) 1.27 см от левого края страницы.

При рукописном оформлении необходимо выдерживать требования по размеру полей.

Таблицы и иллюстрации при необходимости можно изготовить на листах формата А1 – А3 и подшить в сложенном виде в приложения.

Если в тексте есть ссылки на формулы, таблицы, рисунки, то им необходимо присвоить порядковые номера арабскими числами в круглых скобках. Причем, первое число обозначает номер главы, а второе число – например, номер формулы, рисунка, таблицы в пределах главы.

Опечатки и графические неточности можно исправлять подчисткой, закрашиванием белой краской или заклеиванием полосками белой бумаги с новым текстом. На одной странице допускаются не более пяти исправлений.

Об особенностях языкового стиля реферата.

Для написания реферата используется научный стиль речи. В научном стиле легко осязаемый интеллектуальный фон речи создают следующие конструкции:

- Предметом дальнейшего рассмотрения является...
- Остановимся прежде на анализе последней.
- Эта деятельность может быть определена как...
- С другой стороны, следует подчеркнуть, что...
- Это утверждение одновременно предполагает и то, что...
- При этом ... должно (может) рассматриваться как ...
- Рассматриваемая форма...
- Ясно, что...
- Из вышеприведенного анализа... со всей очевидностью следует...
- Довод не снимает его вопроса, а только переводит его решение...
- Логика рассуждения приводит к следующему...
- Как хорошо известно...
- Следует отметить...
- Таким образом, можно с достаточной определенностью сказать, что ...

Опускаются малоинформативные части сложного предложения, в сложном предложении упрощаются союзы. Например:

Не следует писать	Следует писать
Ми видим, таким образом, что в целом ряде случаев...	Таким образом, в ряде случаев...
Имеющиеся данные показывают, что...	По имеющимся данным
Представляет собой	Представляет
Для того чтобы	Чтобы
Сближаются между собой	Сближаются
Из таблицы 1 ясно, что...	Согласно таблице 1.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

Кафедра горного дела, наук о Земле и природообустройства

Дисциплина: _____

Реферат

на тему: _____

Выполнил(а): _____
Ф.И.О. студента (ки)

_____ курс, группа,
специальность

Научный руководитель _____
Ф.И.О.

1.5. 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, опорам 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).

1.6. Методические рекомендации по подготовке 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. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

1.7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета и экзамена

Преподаватель может принимать экзамены и зачеты только в том случае, если студент допущен к экзамену или зачету. Ведомость экзаменатору передает специалист кафедры.

На зачете и на экзамене обучающийся должен представить зачетную книжку. Если обучающийся не имеет при себе зачетной книжки, экзаменатор не имеет права принимать экзамен или зачет.

В экзаменационной ведомости и зачетной книжке экзаменатор должен записать результат экзамена или зачета и поставить свою подпись.

Обучающемуся, сдающему зачет или экзамен, должно быть дано время, достаточное для тщательной подготовки ответа. Как правило, для подготовки ответов на экзамене студент должен иметь не менее 30 минут, но не более часа, а на зачете – до 30 минут.

При подготовке ответов на зачете или на экзамене студент имеет право пользоваться программой по данному предмету.

Во время сдачи экзамена или зачета студент не имеет права пользоваться учебником, учебным пособием, конспектом, каким-либо источником.

Пользование «шпаргалками» должно повлечь за собой безусловное удаление студента с экзамена или зачета с выставлением оценки «неудовлетворительно» («не зачето») в экзаменационной ведомости.

Студенту должна быть предоставлена возможность полностью изложить свои ответы. Не рекомендуется прерывать студента, за исключением случаев, когда он отвечает не на тот вопрос, который ему задан, или когда он сразу же допускает грубую ошибку. Преподаватель может также прервать студента, если сказанного им достаточно, чтобы вполне положительно оценить его знания.

Не следует часто поправлять отвечающего, учитывая, что некоторые студенты утрачивают уверенность от замечаний преподавателя, которые он делает по ходу экзамена (зачета), что сказывается на качестве их ответов.

Экзаменатор задает дополнительные вопросы после того, как студент закончит ответ по данному вопросу, или по окончании ответов на все вопросы билета. Дополнительные вопросы должны быть поставлены четко и ясно. При выставлении оценок экзаменатор принимает во внимание не столько знание материала, часто являющееся результатом механического запоминания прочитанного, сколько умение ориентироваться в нем, логически рассуждать, а равно применять полученные знания к практическим вопросам. Важно также учесть форму изложения.

Попытки отдельных студентов выпрашивать повышение оценок следует корректно, но решительно пресекать.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает с использованием критериев и шкалы оценивания (см. Приложение 2).

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ по итогам выполнения всех заданий: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

1.8. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ.

На кафедре горного дела, наук о Земле и природообустройства разработаны единые методические рекомендации по подготовке и оформлению курсовых работ для студентов, обучающихся по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализация №1 «Физические процессы горного производства». Методические указания разработаны в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства.

В методических рекомендациях перечислены требования по порядку и срокам выполнения курсовых работ, их оформлению и защите, раскрывается практика оценки курсовых работ.

Курсовая работа по дисциплине «Сейсмические методы исследования массивов горных пород» устанавливается по лекционному курсу и является общей для студентов очной формы обучения.

Целью курсовой работы является обучение студентов практическим навыкам обработки и интерпретации данных сейсморазведки при прогнозировании залежей месторождений полезных ископаемых.

Курсовая работа выполняется в пределах 20 часов, отводимых на изучение данной дисциплины в рамках самостоятельной работы студента. Курсовые работы сдаются на кафедру в весеннем А семестре – не позднее 15 апреля. Формой аттестации студента при выполнении курсовой работы является дифференцированный зачет.

Примерные темы курсовых работ

1. Обработка данных ВСП – прием на сейсмоприемник на поверхности.
2. Обработка данных ВСП – прием на гидрофон в скважине.

3. Расчет полей времен, годографов и систем наблюдений отраженных волн и преломленных волн для заданной модели сейсмогеологического разреза.
4. Обработка материалов вертикального сейсмического профилирования (ВСП). Прогнозирование геологического разреза.
5. Расчет основных характеристик отраженных и преломленных волн для заданной модели сейсмогеологического разреза
6. Способы ввода и коррекции кинематических поправок.
7. Моделирование SH -волны.

2. Планы практических занятий

Занятие 1. «Элементы теории деформации и напряжений» (2 ч)

План:

— Изучить основные положения теории упругости: напряжение, деформация, закон Гука, упругие постоянные, энергия деформации;

— Решить задачи.

Литература: [1, с. 10-13].

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте классификацию твердых тел по степени сложности их строения с точки зрения теории распространения упругих волн.
2. Охарактеризуйте физический смысл модулей упругости, их размерность.
3. Поясните физический смысл основных понятий, описывающих колебательный процесс в упругой среде.

Задание для самостоятельной работы

1. Изучить механизм образования сейсмических волн;
2. Назовите виды деформаций и приведите примеры.

Занятие 2. Основы распространения волн в среде (2 ч)

План:

1. Изучить законы геометрической сейсмологии.
2. Рассмотреть принципы распространения упругих волн в слоистой среде.
3. Разобрать решение задачи с преподавателем.

Литература: [1, с. 20-26].

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое критический угол?
2. Дать определение термину «эхо-глубина»
3. Как образуется преломленная волна?
4. Дайте определение головной волне.
5. Что такое дифракция?
6. Построить лучевую схему кратной дифрагированной волны.

Задание для самостоятельной работы

Решить задачи.

Занятие 3. Построение теоретических годографов отраженной и головной (преломленной) волн (2 ч)

План:

1. Определить координату и время первого совместного прослеживания на поверхности отраженной и преломленной волн.
2. Определить значение кажущейся скорости v_k в точках с координатами $x = -1$ км и $x = 1$ км. Вычисления проводить с шагом $\Delta x = 50$ м до максимального удаления $x = 3$ км.

Границу на глубине h считать отражающей и преломляющей.

Литература: [1, с. 53-64].

Вопросы для самоконтроля

1. В чем состоят особенности годографа отраженной и годографа преломленной волн?
2. Если углы наклона границы достаточно большие, какие неравенства могут выполняться?
3. Что ограничивает возможность регистрации головной волны?

Задание для самостоятельной работы

1. Построить на миллиметровой бумаге годографы отраженной и головной волн. Модели сред согласно вариантам выдает преподаватель.

Занятие 4. Плоские волны на вертикальном профиле (4 ч)

План:

1. Построить систему наблюдений и модель среды.
2. Постройте вертикальные годографы – зависимости времени вступления волн от глубины точек наблюдения. Ось z проводится вертикально вниз, ось t – направо.
3. Определите по профилю каждой волны ее амплитуду - падающей a_1 , отраженной a_{11} и проходящей a_{12} ; амплитуду импульса падающей волны считать положительной, импульсов в обратной полярности – отрицательной.

Литература: [1, с. 20-26].

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие слоя и границы раздела.
2. Отражение и прохождение волны.
3. Вертикальный годограф.
4. Определение глубины до границы раздела по годографу отраженной волны.
5. Пластовая и средняя скорость.
6. Коэффициенты отражения и прохождения при нормальном падении волны.
7. Различие волновых полей при различном соотношении скоростей слоев.

Задание для самостоятельной работы

1. Рассчитать коэффициенты отражения A и прохождения B границы раздела слоев по теоретическим формулам для нормального падения волны.

Занятие 5. «Частотные характеристики тонкого слоя» (4 ч)

План:

1. Ознакомиться с теоретической частью.
2. Вычислить частотную характеристику тонкого слоя для каждой длины волны.
3. Построить графики α в зависимости от $\frac{\delta h}{\lambda}$.

Литература: [2, с. 96-109].

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация волн по относительной интенсивности и устойчивости.
2. Длина волны.
3. Гармоническая продольная волна.
4. Толстые слои среды.
5. Тонкий слой среды.

Задание для самостоятельной работы

1. Приведите методы регистрации сейсмических волн в слоистой среде.

2. Охарактеризуйте принцип сейсмического канала.
3. Охарактеризуйте зону малых скоростей и ее влияние на сейсморазведку.

Занятие 6. Метод отраженных волн (3 ч)

План:

1. Разобрать решение двух задач:

Литература: [1, с. 56-59].

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные признаки, используемые для классификации методов сейсморазведки.
2. Какие компоненты волнового поля регистрируют в сейсморазведке, каковы возможности этих модификаций?
3. Определите глубину плоской отражающей границы, если приёмник регистрирует отражённую волну от первого ПВ на времени 500 мс, а от второго – на времени 400 мс. Скорость в слое 1 км/с.
4. Постройте годографы и определите эффективные скорости упругих волн:
(а) методом разности с уточнением результата (1) при помощи МНК; (2) по результатам сравнения полученных оценок для положительных и отрицательных удалений;
(б) методом суммы с уточнением результата при помощи МНК;
(в) методом постоянной разности с уточнением результата при помощи МНК. Как влияет выбранное значение t на точность оценки скорости?

Задание для самостоятельной работы

Решить задачи

Занятие 7. Метод преломлённых волн (3 ч)

План:

1. Разобрать решение задачи с построением годографа преломленных волн.

Литература: [1, с. 59-64].

Вопросы для самоконтроля

1. Кажущаяся скорость преломлённой волны.
2. Мертвая зона.
3. Назначение метода ВСП, его отличие от сейсмокаротажа.
4. Назначение и основные модификации метода преломленных волн.

Задание для самостоятельной работы

1. Решить задачи.
2. Построить годографы.

Занятие 8-9. Исследование модели среды для извлечения полезного знания об объекте (5 ч)

План:

1. Рассчитать аномальное физическое поле по известным параметрам возмущающего объекта.
2. Выбирать соответствующую измерительную аппаратуру и методику наблюдений

Литература: [3, с. 78-99].

Вопросы для самоконтроля

1. Общая схема применения математики при построении математической модели.
2. Основные требования к модели.

3. Статистические (вероятностные) модели. Способы статистического анализа геофизической информации.

Задание для самостоятельной работы

1. Проверка решения прямой задачи по данным физического и математического моделирования.

Занятие 10. Обработка материалов сейсмокаротажа. Вычисление средних и пластовых скоростей (5 ч)

План:

1. Изучить теоретическую часть работы.
2. Вычислить, с учетом поправки Δt , свой вариант не приведенного (непродольного) вертикального годографа $t(z)$ (см. таблицу).
3. На миллиметровой бумаге построить график вычисленного непродольного годографа $t(z)$ (см. рис.3).
4. Выполнить приведение непродольного годографа $t(z)$ к продольному вертикальному $t'(z)$. Построить график продольного вертикального годографа.
5. По приведенному годографу $t'(z)$ вычислить среднюю скорость для всей толщи по зависимости (1). Построить график зависимости средней скорости от глубины.
6. Для расчленения разреза на ряд более мелких и однородных пластов интервалы годографа $t'(z)$ на графике аппроксимировать ломаными линиями. Каждую прямую найти по методу наименьших квадратов и оценить точность каждой прямой с одинаковой дисперсией $\sigma = 0.1$.
7. Для каждого из отрезков ломаной линии вычислить пластовую скорость.

Литература: [3, с. 78-99].

Вопросы для самоконтроля

1. Интервальная скорость
2. Истинная скорость.
3. Пластовая скорость.
4. Скоростная колонка.
5. Средняя скорость.
6. Непродольный вертикальный годограф

Задание для самостоятельной работы

Вертикальные годографы, кривую средних скоростей и график пластовых скоростей, выражающий зависимость пластовой скорости от глубины, можно изображать на одном чертеже. График, на котором нанесены кривые зависимости средней скорости $V_{ср}$, пластовой скорости $V_{пл}$ от глубины, называют **сводной скоростной колонкой** (рис. 3).

1. Дать характеристику разреза по вычисленным скоростям $V_{ср}$ и $V_{пл}$. Сделать выводы.