

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 Месторождения полезных ископаемых

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки

21.05.04 Горное дело
направленность (профиль) «Обогащение полезных ископаемых»

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

высшее образование – специалитет

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

горный инженер (специалист)

квалификация

заочная

форма обучения

2021

год набора

Составитель:
Лыткин В.А., канд. г.-м. наук,
доцент кафедры горного дела, наук о
Земле и природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного
дела, наук о Земле и природообустройства
(протокол № 7 от 20 мая 2021 г.)

Зав. кафедрой


Терещенко С.В.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Месторождения полезных ископаемых» является формирование у студентов представлений об образовании и формировании залежей и месторождений твердых полезных ископаемых, а также ознакомление студентов с геологическими и физико-химическими условиями образования месторождений полезных ископаемых, промышленно-генетическими типами месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых и рациональным комплексом методов их исследования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр. ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород. ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях;- основные положения и общие принципы построения системы контроля и управления качеством продукции горного производства;- методы и схемы контроля и управления процессом переработки;- параметры качества продукции горного предприятия;- механизм влияния природных условий на качество продукции;- влияние технологических процессов на качество продукции;- методы управления качеством добываемого сырья. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- определять физико-механические и технологические свойства горных пород, применять полученные знания горно-геологических условий в практической деятельности;- использовать знания в области геологии, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач;- определять параметры качества продукции;- контролировать риски проекта и анализировать идентифицированные риски;- проводить исследования эффективности управления качеством продукции полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки; Владеть: <ul style="list-style-type: none">- системным физико-техническим контролем и комплексным управлением качеством продукции горного производства;- планированием реагирования на риски;- техническими решениями по управлению качеством минерального сырья во время добычи руды и при ее переработки на обогатительных фабриках.

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Месторождения полезных ископаемых» относится к части блока Б1 по выбору, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Геология» и др.

В свою очередь, «Месторождения полезных ископаемых» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами других дисциплин профессионального цикла, таких как «Технологическая минералогия», «Горная квалиметрия и управление качеством руд при добыче», «Технологии обогащения полезных ископаемых», «Радиометрические методы обогащения», «Гравитационные методы обогащения» и др.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы или 72 часа.
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	из них – на курсовую работу		
3	зимний	1	36	8	-	-	8	-	28	-	-	-
	летний	1	36	-	-	-	-	-	32	-	4	зачет
Итого:		2	72	8	-	-	8	-	60	-	4	зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Количество часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
зимний и летний семестры								
1	Введение.	0,5	-	-	0,5	-	5	-
2	Краткая история учения о геологии месторождений полезных ископаемых.	0,5	-	-	0,5	-	5	-
3	Строение и состав месторождений твердых полезных ископаемых..	1	-	-	1	-	5	-
4	Промышленные типы месторождений и их генетическая классификация.	1	-	-	1	-	5	-
5	Характеристика главных групп месторождений.	1	-	-	1	-	5	-
6	Эндогенные месторождения.	1	-	-	1	-	10	-
7	Экзогенные месторождения.	1	-	-	1	-	10	-
8	Метаморфогенные месторождения.	1	-	-	1	-	10	-
9	Основные способы подсчета запасов руд и металлов.	1	-	-	1	-	5	-
	Всего:	8	-	-	8	-	60	-
	зачет	-	-	-	-	-	-	4

Содержание тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Введение. Краткая история и основные этапы развития горнорудного производства. Роль российских и зарубежных учёных в развитии науки о месторождениях полезных ископаемых. Методы изучения месторождений. Практическое значение полезных ископаемых в народном хозяйстве страны. Основные разделы науки о полезных ископаемых. Основные понятия и определения.

Тема 2. Краткая история учения о геологии месторождений полезных ископаемых. История возникновения сферы промышленной деятельности человечества - «горнорудного производства» — работ по извлечению и переработке полезных ископаемых. Основные этапы развития горнорудного производства. Величина потребления минерально-сырьевых ресурсов (МСР) на душу населения в нашей стране и в мире. Обеспеченность МСР Российской Федерации на ближайшую перспективу. Сбалансированность отечественной стратегии в сфере МСР. Направления и принципы государственной политики в сфере минерально-сырьевой безопасности страны. «Концепция национальной безопасности Российской Федерации» (Указ Президента РФ от 17.12.1997г. №1300)

Тема 3. Строение и состав месторождений твердых полезных ископаемых. Площади распространения, геологическая структура рудных полей и месторождений. Минеральный и химический состав руд. Текстура и структура руд. Этапы и стадии формирования месторождений. Морфология тел полезных ископаемых. Перечень основных требований к минеральному сырью. Промышленные кондиции.

Тема 4. Промышленные типы месторождений и их генетическая классификация. Необходимость выделения промышленных типов месторождений при поисковых работах и на ранней стадии разведки месторождений. Промышленные типы месторождений черных, цветных, лёгких, редких, радиоактивных и благородных металлов. Классификация видов минерального сырья по их использованию. Геологические формации минеральных месторождений. Генетические классификации. Эндогенные, экзогенные и метаморфогенные серии, группы, классы и подклассы (по В.И.Смирнову).

Тема 5. Характеристика главнейших групп месторождений. Химический и минеральный состав руд. Физико-химических условиях их образования. Структура и геологические условия залегания. Примеры наиболее типичных месторождений.

Тема 6. Эндогенные месторождения. *Магматические* месторождения. *Ликвационные*, ранне- и позднемагматические месторождения и их полезные ископаемые. *Пегматитовые* месторождения. Простые, перекристаллизованные, метасоматически замещенные, десилицированные пегматиты и их полезные ископаемые. *Карбонатитовые* месторождения. Магматические, метасоматические и комбинированные месторождения и связанные с ними полезные ископаемые. *Скарновые* месторождения. Известковые, магнезиальные и силикатные скарны и связанные с ними полезные ископаемые. *Гидротермальные* месторождения. Их классификация. Связь с магматизмом. Источники минерального вещества и воды. Зональность. Рудные столбы. Изменения вмещающих пород. Ореолы рассеяния. Полезные ископаемые гидротермальных месторождений.

Тема 7. Экзогенные месторождения. *Месторождения выветривания.* Агенты выветривания. *Остаточные и инфильтрационные месторождения* и связанные с ними полезные ископаемые. Поверхностные изменения месторождений полезных ископаемых. Зоны окисления и вторичного сульфидного обогащения. *Россыпные месторождения.* Механизм и условия образования россыпей. Свойства минералов, накапливающихся в россыпях. Классификация россыпей и связанные с ними полезные ископаемые. *Осадочные месторождения.* Механические, химические, биохимические и вулканогенные осадочные месторождения и связанные с ними полезные ископаемые.

Тема 8. Метаморфогенные месторождения. *Метаморфизованные* (регионально- и контактово-метаморфизованные) и *метаморфические месторождения*. Связанные с ними полезные ископаемые.

Тема 9. Основные способы подсчета запасов руд и металлов. Общие сведения о запасах полезных ископаемых. Классификация запасов по степени разведанности и подготовленности их к добыче. Основные параметры для подсчета запасов. Оконтуривание рудных тел. Общие формулы для подсчета запасов. Вычисление среднего состава руд, полезных компонентов в отдельных блоках и их запасов. Основные способы подсчета объемов и запасов руд и металлов. Погрешность подсчета запасов. Потери и разубоживание полезного ископаемого. Текущий учет запасов на руднике.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Основная литература:

1. Ермолов, В.А. Месторождения полезных ископаемых: Учеб. для вузов / В.А. Ермолов, Г.Б. Попова, В.В. Мосейкин, Л.Н. Ларичев, Г.Н. Харитоненко. - 4-е изд., стер. - М.: изд-во «Горная книга», изд-во МГГУ, 2004-2009. – 570 с.
2. Задачник – практикум по дисциплине «Месторождения полезных ископаемых»: учеб.-метод. пособие для вузов / В.А. Лыткин. – Апатиты: Изд. КФ ПетрГУ, 2004. – 88 с.

Дополнительная литература:

3. Милютин, А.Г. Геология полезных ископаемых: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Г. Милютин. — М.: Издательство ЮРАЙТ, 2017. — 197 с. — [Электронный ресурс]: <https://www.biblio-online.ru/book/0A50F3C9-806E-4C12-B175-19B3F2D35090>
4. Старостин, В.И. Структуры рудных полей и месторождений : учебник для бакалавриата и магистратуры / В.И. Старостин, А.Л. Дергачев, Ж.В. Семинский; под общ. ред. В. И. Старостина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство ЮРАЙТ, 2017. — 353 с. — [Электронный ресурс]: <https://www.biblio-online.ru/book/9F1FCBFCF-390C-45E9-9F3D-7E9E91B3FE0F>
5. Петров В.И. Руководство к практическим занятиям по методике поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Учебное пособие. - М.: Недра, 1993. - 94 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

1. Microsoft Windows.

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

Не предусмотрено.

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

Не предусмотрено.

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Не предусмотрено.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

1. "Образовательная платформа ЮРАЙТ" (ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"); режим доступа: www.urait.ru
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" (ООО "НексМедиа"); режим доступа: www.biblioclub.ru
3. Коллекция "Информатика - Издательство Лань" ЭБС ЛАНЬ (ООО "Издательство ЛАНЬ"); режим доступа: www.lanbook.com

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Информационно-аналитическая система SCIENCEINDEX.
2. Электронная база данных Scopus.
3. Базы данных компании CLARIVATEANALYTICS.

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.
2. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.

Приложение 1 к РПД «Месторождения полезных ископаемых»
21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль) – Обогащение полезных ископаемых
Форма обучения – заочная
Год набора - 2021

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

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
3.	Направленность (профиль)	Обогащение полезных ископаемых
4.	Дисциплина (модуль)	Месторождения полезных ископаемых
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2021

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 и по подготовке опорного конспекта

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое 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 прохождение той или иной реакции.

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. 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, формулы, 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.

1.2. Методические рекомендации по выполнению практических работ во время проведения лекционных занятий

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.

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 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 согласована с преподавателем.

В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого 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.

Правила технического оформления текста отчета подробно изложены в методических указаниях по подготовке и оформлению рефератов для студентов, обучающихся по: направлению подготовки специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализация «Физические процессы горного производства» / сост. Е.Б. Бекетова.

1.4. 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).

1.5. Методические рекомендации по составлению глоссария

1. Внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом. Вы встретите в нем много различных терминов, которые имеются по данной теме.

2. После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список. Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.

3. После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария - это определение термина. Она состоит из двух частей: 1. точная формулировка термина в именительном падеже; 2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:

- стремитесь к максимальной точности и достоверности информации;
- старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такового, дайте ему краткое и понятное пояснение;
- излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций. Глоссарий - это всего лишь констатация имеющихся фактов;
- также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин;
- при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы.

1.6 Методические рекомендации по проведению групповых дискуссий

Во время проведения групповых дискуссий осуществляется разбор конкретных ситуаций, нарабатываются навыки применения теории при решении реальных геологических проблем, обсуждение наиболее актуальных разделов дисциплины. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Существенная роль отводится консультациям, которые преподаватель проводит со студентами, как во время аудиторных занятий, так и во внеурочное время.

Групповая дискуссия – это особая форма занятий, представляющая собой оригинальный способ познания истины. Дискуссия реализуется, как правило, на равноправных началах в виде совместной работы и преподавателя, и обучающихся, причём приоритет отдаётся коллективу студенческой группы. 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.

На таких занятиях нередко используются уже проверенные многолетней практикой такие образовательные технологии и формы, как:

- лекция с элементами направляемой дискуссии, постановкой проблем, использованием электронных презентаций, методов провокации;
- мозговой штурм;
- работа в малых группах;
- демонстрация видеофильмов;
- комментирование научных статей;
- подготовка обзора научной литературы по теме;
- составление рецензии на научную работу (статью);

- комментирование ответов студентов;
- творческие задания;
- решение задач;
- анализ конкретных ситуаций;
- составление резюме;
- «круглый стол»;
- составление таблиц и схем;
- тестирование;
- ролевая игра
- встречи с учеными КНЦ РАН, обладающими высокой квалификацией.

В качестве оценочных средств контроля знаний применяются:

- контрольные вопросы;
- тесты;
- устный опрос студентов;
- промежуточная аттестация;
- решение практических задач;
- проверка конспектов и остаточных знаний студентов;
- обсуждение подготовленных студентами расчетно-графических, контрольных и курсовых работ и рефератов; разбор ошибок при их выполнении.

В курсе изучаемой дисциплины в форме групповой дискуссии заслушиваются также доклады с презентациями и рефераты по тематике дисциплины, затрагивающие актуальные проблемы в области открытия новых рудных объектов, их последующей разработки, а также обогащения руд. Самые интересные работы предлагаются для сообщения на студенческих научно-практических конференциях. При этом основной акцент делается на качественную подготовку студента к выступлению на конференции. Студент должен легко ориентироваться в обсуждаемой проблеме, грамотно высказывать и обосновывать свои суждения, профессионально владеть терминологией, осознанно применять теоретические знания. Материал доклада должен излагаться логично, грамотно и без ошибок. Студент должен демонстрировать в своём сообщении наглядную связь теории с практикой.

1.7 Методические рекомендации по подготовке доклада с презентацией

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
 - на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
 - оставшиеся слайды имеют информативный характер.
- Обычно подача информации осуществляется по плану:
тезис – аргументация – вывод.

Основные требования к оформлению и представлению презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

1.8 Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета

Преподаватель может принимать зачет только в том случае, если студент допущен к зачету. Ведомость преподавателю передает специалист кафедры.

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

В зачетно-экзаменационной ведомости и зачетной книжке преподаватель должен записать результат зачета и поставить свою подпись.

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

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

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

Пользование «шпаргалками» должно повлечь за собой безусловное удаление студента с зачета с выставлением в ведомости результата «не зачтено».

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 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.

1.9 Методические рекомендации по выполнению курсовых работ.

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

2. Планы практических работ во время проведения лекционных занятий

При решении ряда задач зачастую возникает необходимость анализа исходных данных (результатов наблюдений, замеров, определений и т.п.). При этом вычисляют

основные характеристики, отражающие наиболее существенные особенности распределения анализируемых данных. К этим характеристикам относятся: среднее арифметическое, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение (стандарт), медиана, мода, коэффициент вариации, показатели асимметрии и эксцесса.

Занятие 1. Расчет погрешности измерений

План:

1. Расчет основных характеристик анализируемых данных.
2. Классификация погрешностей и меры точности измерений.
3. Выявление систематических погрешностей.
4. Выражение погрешностей измерений в относительных единицах.
5. Оценка точности косвенных измерений.
6. Определение погрешностей неравноточных измерений.
7. Вычисление с приближенными числами.

Литература:

1. Задачник – практикум по дисциплине «Месторождения полезных ископаемых»: учеб.-метод. пособие для вузов / В.А. Лыткин. – Апатиты: Изд. КФ ПетрГУ, 2004. – 88 с. (с. 86-96). (с. 21-29, 36-42).

Вопросы для групповой дискуссии:

1. С чем связано возникновение неизбежных погрешностей?
2. Какие определенные закономерности изучают в теории погрешностей измерений?
3. Что называют косвенным измерением?
4. Дайте определение зависимым и независимым, равноточным и неравноточным измерениям.
5. Какие погрешности относятся к грубым?
6. Что такое систематические погрешности измерений?
7. Свойства случайных погрешностей и критерии их оценки.
8. Основные правила выполнения вычислений.

Задание для самостоятельной работы

1. Требуется определить среднюю квадратическую погрешность измерения температуры воздуха одним термометром и среднего значения из одновременных измерений двумя термометрами.

2. Подготовить опорный конспект.

Обычно точность результатов многократных измерений одной и той же величины оценивают в следующей последовательности:

а) Находят вероятнейшее (наиболее точное для данных условий) значение измеренной величины по формуле арифметической середины

$$x = [l]/n.$$

б) Вычисляют отклонения $\delta_i = l_i - x$ каждого значения измеренной величины l_1, l_2, \dots, l_n от значения арифметической середины. Контроль вычислений: $[\delta] = 0$.

в) По формуле Бесселя $m = \sqrt{\frac{[\delta^2]}{n-1}}$ вычисляют среднюю квадратическую погрешность одного измерения.

г) По формуле $M = m/\sqrt{n}$, вычисляют среднюю квадратическую погрешность арифметической середины.

д) Если измеряют температуру, то подсчитывают относительную среднюю квадратическую погрешность каждого измерения и арифметической середины.

е) При необходимости подсчитывают предельную погрешность одного измерения, которая может служить допустимым значением погрешностей аналогичных измерений.

Занятие 2. Геолого-промышленная оценка месторождения.

Как правило, геолого-промышленная оценка рудного объекта проводится по результатам его детальной разведки. Окончательная же оценка месторождения проводится после завершения разведки, точнее, после подсчета запасов и утверждения промышленных кондиций, так как главным критерием промышленной значимости месторождения, основой расчетов его ценности являются запасы полезного ископаемого и полезных компонентов. Причем, важно определить не только количество запасов минерального сырья, но и их достоверность, т.е. важно, чтобы эти запасы оказались при отработке в том месте, имели то качество и те особенности, которые были установлены в процессе подсчета запасов. На основе подсчета запасов оцениваются годовая производительность горнодобывающего предприятия, выпуск товарной продукции (руды или концентратов), себестоимость, рентабельность разработки месторождения с учетом мероприятий по сохранению окружающей среды. При этом оценочные показатели могут рассчитываться не только для всего месторождения, но и для отдельных его участков.

План:

1. Количество запасов полезного ископаемого (устанавливается при изучении формы, условий залегания и размеров тел полезных ископаемых путем построения системы геологических разрезов);
2. Качество полезного ископаемого и количество полезных (основного и сопутствующих) компонентов (выявляются опробованием);
3. Технологические свойства полезного ископаемого, т.е. возможность и рациональность извлечения всех полезных компонентов или переработки полезного ископаемого для дальнейшего использования в соответствующих отраслях промышленности (устанавливаются в ходе технологического опробования);
4. Горнотехнические условия разработки месторождения (выясняется по результатам гидрогеологических и инженерно-геологических исследований, а также при изучении пространственно-морфологических особенностей тел полезного ископаемого);
5. экономика-географические условия района месторождения — климат, рельеф местности, энергетические ресурсы, транспортные условия, обеспеченность топливом и местными строительными материалами, трудовые ресурсы, экономический профиль района и др. (оцениваются на основании изучения соответствующих условий в период проведения разведки).

Литература:

1. Задачник – практикум по дисциплине месторождения полезных ископаемых: учеб.-метод. пособие для вузов / В.А. Лыткин. – Апатиты: Изд. КФ ПетрГУ, 2004. – 88 с. (с. 57 – 76).

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы основные цели геолого-промышленной оценки месторождений на стадиях поисков и предварительной разведки?
2. Какие вопросы решаются на стадии детальной разведки месторождений?
3. Что такое промышленные кондиции и от каких факторов они зависят?
4. Какие показатели входят в состав кондиций на металлические полезные ископаемые и горно-химическое сырье?
5. В чем заключаются особенности установления промышленных кондиций для неметаллических полезных ископаемых (месторождений минералов и горных пород)?
6. Какие показатели входят в состав кондиций для месторождений ископаемых углей?
7. Перечислите общие условия, определяющие подготовленность месторождений для промышленного освоения.
8. На какие группы разделяются месторождения полезных ископаемых по сложности их геологического строения?

9. Приведите общие формулы подсчета запасов твердых полезных ископаемых. Поясните приемы определения всех показателей, входящих в формулы подсчета.
10. Перечислите и кратко охарактеризуйте главные методы подсчета запасов.
11. В чем заключается и какие преимущества имеет подсчет запасов способом разрезов?

Задание для самостоятельной работы

1. Подготовить опорный конспект и подготовить доклад с презентацией на рассматриваемую тему.

Занятие 3. Экстенсивный характер природопользования и продолжающаяся деградация окружающей природной среды на территории Мурманской области.

В Мурманской области продолжает сохраняться, хотя и в несколько уменьшенном масштабе, экстенсивный характер природопользования, что создаёт предпосылки для серьёзного подрыва ресурсной базы традиционных видов полезных ископаемых. Антропогенная нагрузка на ограниченной территории компактного проживания населения Мурманской области значительно превышает таковую в сравнении с другими северными территориями. Таким образом, на территории Мурманской области отмечается:

План:

1. Техногенное воздействие на окружающую среду горно-металлургического комплекса.
2. Незамкнутый цикл водопользования и сброс жидких отходов (так называемых «хвостов»), обогащенных реагентами, в хвостохранилища и далее, после отстоя, в крупнейшие водоёмы области – озера Имандра, Умбозеро и Ловозеро.
3. Ветровая эрозия хвостохранилищ, как причина пылевого загрязнения воздушного бассейна.
4. Повышенные концентрации стронция, редкоземельных элементов, тяжёлых металлов, которые имеют способность накапливаться в почвах, а затем в костях человека и животных.
5. Интенсивная откачка подземных вод и загрязнение их продуктами разложения взрывчатых веществ и нефтепродуктами.
6. Обширные по площади отвалы горных пород, шлаков, золы и транспорт токсичных веществ в поверхностные водоемы.
7. Мощное загрязнение атмосферы сернистыми газами с образованием кислотных осадков.
8. Нарушение эстетической привлекательности ландшафтов; загрязнение прибрежных вод северных морей за счёт стока загрязняющих веществ по рекам.

Литература:

1. Калабин, Г.В. Экодинамика техногенных провинций Севера – Апатиты: изд. Кольского научног центра РАН, 2000. – 292с. (с. 25-31).

Вопросы и темы для групповой дискуссии:

1. Как рассчитать массу сброса загрязняющих веществ с промышленно-урбанизированных территорий?
2. Лабораторные способы определения концентрации загрязняющих веществ.
3. Расчет предельно-допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ в водный объект при помощи программного пакета «Сброс».
4. Расчет основного и начального разбавления методом Руффеля.
5. Расчет разбавления в водоемах методом Лапшева.

6. Концентрации основных загрязняющих веществ в поверхностном стоке на застроенных участках территории.
7. Промышленное природопользование, включая энергетику, как главный источник загрязнения окружающей среды.

Задание для самостоятельной работы

Подготовить опорный конспект и написать реферат по теме занятия.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Код и направление подготовки, направленность (профиль)	21.05.04 Горное дело. Обогащение полезных ископаемых.
3.	Дисциплина (модуль)	Месторождения полезных ископаемых
4.	Количество этапов формирования компетенций (разделы, темы дисциплины)	9

2. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.</p>	<p>ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр.</p> <p>ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.</p> <p>ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.</p>

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Индикаторы компетенции	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
			Знать:	Уметь:	Владеть:	
<p>1. Введение. Предмет и задачи курса</p>	<p>ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.</p>	<p>ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр. ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород. ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.</p>	<p>историю и основные этапы развития горнорудного производства. Роль российских и зарубежных учёных в развитии науки о месторождениях полезных ископаемых. Основные разделы науки о полезных ископаемых. Основные понятия и определения. Методы изучения месторождений.</p>	<p>оценивать влияние свойств горных пород, а также состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых, практическое значение полезных ископаемых в народном хозяйстве страны. Владеть компьютерными методами и способы решения задач.</p>	<p>основными методиками определения свойств горных пород, строительных материалов и породных массивов в лабораторных и природных условиях и навыками обработки полученных экспериментальных данных. Горно-графической документацией.</p>	<p><i>Устный опрос на понимание терминов</i></p>
<p>2. Краткая история учения о геологии месторождений полезных ископаемых. Методы изучения месторождений.</p>	<p>ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.</p>	<p>ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр. ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород. ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий</p>	<p>историю возникновения сферы промышленной деятельности человечества; работы по извлечению и переработке полезных ископаемых. Основные этапы развития горнорудного производства.</p>	<p>определять направления и сбалансированность отечественной стратегии в сфере МСР; направления и принципы государственной политики в сфере минерально-сырьевой безопасности страны. Адаптировать типовые технико-</p>	<p>современными методами выбора основных параметров физико-химической геотехнологии. Методами и методиками физико-химических исследований. Сведениями о направлениях и принципах государственной политики в сфере</p>	

Этап формирования компетенции	Формируемая компетенция	Индикаторы компетенции	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля
			Знать:	Уметь:	Владеть:	
		по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.	Величину потребления минерально-сырьевых ресурсов на душу населения в нашей стране и в мире. Обеспеченность МСР РФ на ближайшую перспективу. «Концепцию национальной безопасности РФ»	технологические решения к конкретным горно-геологическим условиям; выполнять чертежи и геологические разрезы в компьютерном режиме.	минерально-сырьевой базы и безопасности страны согласно «Концепции о национальной безопасности Российской Федерации» (Указ Президента РФ от 17.12.1997г. №1300)	
3. Строение и состав месторождений твердых полезных ископаемых. Площади распространения, геологическая структура рудных полей и месторождений. Минеральный и химический состав руд. Текстура и структура руд. Этапы и стадии формирования месторождений.	ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр. ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород. ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.	особенности строения, химический, петрографический и минеральный состав горных пород рудных месторождений; особенности процессов физико-химического воздействия на состояние полезного ископаемого. Основные пространственно-планировочные и технико-технологические решения.	проводить испытания горных пород при исследовании их физико-механических свойств. Определять геологическую структуру рудных полей и месторождений, химический и минеральный состав руд, текстуру и структуру руд, этапы и стадии образования месторождений, морфологию тел рудных тел.	основными методиками определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и природных условиях обработки полученных экспериментальных данных.	Решение задач на лекционных занятиях.
4. Промышленные типы месторождений и их генетическая классификация. Эндогенные, экзогенные	ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и	ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр. ПК-13.2 Разрабатывает конкретные	свойства и классификации горных пород; параметры состояния породных массивов;	формулировать задачи горного производства для их решения с помощью стандартных и специальных	навыками применения стандартного и специализированного программного обеспечения при проектировании и	Групповая дискуссия

Этап формирования компетенции	Формируемая компетенция	Индикаторы компетенции	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля
			Знать:	Уметь:	Владеть:	
и метаморфогенные серии. Подразделения на группы, классы и подклассы (по В.И.Смирнову).	вмещающих пород.	организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород. ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.	закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей.	компьютерных программ.	эксплуатации карьеров.	
5. Характеристика главнейших групп месторождений. Химический и минеральный состав руд; физико-химические условия их образования. Структура и геологические условия залегания. Примеры наиболее типичных месторождений.	ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр. ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород. ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.	методы технологического моделирования; методы геостатистического анализа; свойства и классификация горных пород; параметры состояния породных массивов; закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей.	определять промышленные типы месторождений черных, цветных, лёгких, редких, радиоактивных и благородных металлов. Классифицировать виды минерального сырья по их использованию. Выделять геологические формации минеральных месторождений	навыками разработки проектных решений по реализации физико-химической геотехнологии в конкретных горно-геологических условиях. Информацией о наиболее типичных месторождениях. Сведениями об уникальных месторождениях полезных ископаемых и о месторождениях-гигантах.	<i>Доклад с презентацией</i> <i>Устный опрос.</i>
6. Эндогенные месторождения. <i>Магматические</i> месторождения. <i>Ликвационные</i> , ранне- и позднемагматические месторождения. <i>Пегматитовые</i> месторождения.	ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр. ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая	особенности строения, химический, петрографический и минеральный состав горных пород и руд. Основные методы определения свойств горных	оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых.	современной химической научной терминологией; методами качественного и количественного элементного анализа. Способами	<i>Контрольная работа № 1.</i> <i>Устный опрос.</i>

Этап формирования компетенции	Формируемая компетенция	Индикаторы компетенции	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля
			Знать:	Уметь:	Владеть:	
Карбонатитовые месторождения. Скарновые месторождения. Гидротермальные месторождения. Их классификация. Связь с магматизмом. Источники минерального вещества.		информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород. ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.	пород и породных массивов. Связь с магматизмом. Источники минерального вещества и воды. Зональность. Рудные столбы. Изменения вмещающих пород.	находить ореолы рассеяния гидротермальных, скарновых, пегматитовых и карбонатитовых месторождений. Использовать рудную зональность в поисковых целях.	установления связи минерального вещества рудных тел с магматизмом. Методикой исследований околорудных изменений во вмещающих породах.	
7. Экзогенные месторождения. Месторождения выветривания. Агенты выветривания. Остаточные и инфильтрационные месторождения и их полезные ископаемые. Россыпные месторождения. Осадочные месторождения Вулканогенные осадочные месторождения.	ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр. ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород. ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.	<i>месторождения выветривания.</i> Агенты выветривания. <i>Остаточные и инфильтрационные месторождения</i> и связанные с ними полезные ископаемые. Поверхностные изменения месторождений полезных ископаемых. Зоны окисления и вторичного сульфидного обогащения.	находить <i>россыпные месторождения.</i> Классифицировать россыпи и связанные с ними полезные ископаемые. Определять условия образования россыпей. Классифицировать их. Определять минералы в россыпях.	информацией об <i>осадочных месторождениях.</i> Механические, химические, биохимические и вулканогенные осадочные месторождения и связанные с ними полезные ископаемые.	Контрольная работа № 2. Устный опрос.
8. Метаморфогенные месторождения. Метаморфизованные (регионально- и контактово-метаморфизованные) и метаморфические месторождения. Связанные с ними полезные ископаемые.	ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр. ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	особенности строения, химический, петрографический и минеральный состав горных пород рудных месторождений. Определения фазовых состояний вещества в РТ координатах. Понятия о	выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, тепловых эффектов химических реакций.	основными физико-химическими расчетами состояния поверхности минералов.	Реферат. Групповая дискуссия.

Этап формирования компетенции	Формируемая компетенция	Индикаторы компетенции	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля
			Знать:	Уметь:	Владеть:	
		ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.	метаморфических фациях.			
9. Основные способы подсчета запасов руд и металлов.	ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	<p>ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр.</p> <p>ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.</p> <p>ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.</p>	методы построения блочных трехмерных моделей рудных месторождений. Принципы моделирования месторождений полезных ископаемых, горнотехнических объектов и технологических процессов; Классификацию и способы подсчета запасов по степени разведанности и подготовленности их к добыче.	работать в системах автоматизированного проектирования (САПР) при формировании блочных трехмерных моделей рудных месторождений. Оконтуривать рудные тела. Использовать формулы для подсчета запасов. Вычислять средний состав руд, полезных компонентов в отдельных блоках и их запасы.	основными принципами выполнения геометрических построений применительно к конкретным горно-геологическим условиям. Основными способами подсчета объёмов и запасов руд и металлов. Вычислением погрешности подсчета запасов, потери и разубоживание руд. Вести текущий учет запасов на руднике.	<i>Решение задач на лекционных занятиях.</i>

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1 За устный опрос на понимание терминов выставляются баллы

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	0	1	2

4.2 За доклад с презентацией выставляются баллы

Баллы	Характеристики выступления обучающегося
10	<ul style="list-style-type: none">— студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;— уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;— опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;— умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;— делает выводы и обобщения;— свободно владеет понятиями
5	<ul style="list-style-type: none">— студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;— не допускает существенных неточностей;— увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;— аргументирует научные положения;— делает выводы и обобщения;— владеет системой основных понятий
3	<ul style="list-style-type: none">— тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;— допускает несущественные ошибки и неточности;— испытывает затруднения в практическом применении знаний;— слабо аргументирует научные положения;— затрудняется в формулировании выводов и обобщений;— частично владеет системой понятий
0	<ul style="list-style-type: none">— студент не усвоил значительной части проблемы;— допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;— испытывает трудности в практическом применении знаний;— не может аргументировать научные положения;— не формулирует выводов и обобщений;— не владеет понятийным аппаратом

4.3 За решение задач на практических занятиях выставляются баллы

5 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

4 балла выставляется, если студент выполнил не менее 90% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент выполнил не менее 80% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

2 балла выставляется, если студент выполнил не менее 70% рекомендованных задач, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 балл выставляется, если студент выполнил не менее 60% рекомендованных задач.

0 баллов - если студент выполнил менее 50% рекомендованных задач.

4.4 За подготовку реферата выставляются баллы

Баллы	Характеристики ответа студента
10	<ul style="list-style-type: none"> - студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями.
5	<ul style="list-style-type: none"> - студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий.
3	<ul style="list-style-type: none"> - тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий.
0	<ul style="list-style-type: none"> - студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом.

4.5 За выполнение контрольной работы выставляются баллы

Баллы	Содержание работы
10	<ul style="list-style-type: none"> - содержание работы соответствует выданному заданию; - контрольное задание выполнено уверенно, логично, последовательно и грамотно; - все расчеты сделаны без ошибок; - выполненная графика соответствует стандартным требованиям; - выводы и обобщения аргументированы;

	- ссылки на литературу соответствуют библиографическим требованиям.
5	- основные требования к работе выполнены, но при этом допущены некоторые недочёты; - имеются неточности в стиле изложения материала; - имеются упущения в оформлении графики.
1	- работа выполнена на 50%; - имеются существенные отступления от требований к оформлению графических материалов и текста; - допущены ошибки в расчетах; - отсутствует логическая последовательность в выводах; - отсутствуют ссылки на литературные источники.
0	- обнаруживается полное непонимание сути выполняемой работы; - имеется большое количество грубейших ошибок; - отсутствуют практические навыки и теоретические знания предмета.

4.6 За выполнение задания на составление глоссария и опорного конспекта выставляются баллы

Критерии оценки	Количество баллов
1 Содержание глоссария соответствует темам изучаемой дисциплины. Термины расположены в алфавитном порядке.	5
2. Опорный конспект отвечает предъявляемым требованиям и включает все пройденные темы. Грамотно изложен текст, аккуратно оформлены все иллюстрации и рисунки к тексту.	5
Итого:	10 баллов

4.7 За участие в групповой дискуссии выставляются баллы

Процент правильных ответов	До 50	>50
Количество баллов за ответы	0	1

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1 Типовое тестовое задание на понимание терминов

Типовое задание на понимание терминов

Ниже приводятся определения некоторых терминов. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Аллиты.
2. Апофиза.
3. Астроблемы.
4. Березит.
5. Бластомилониты.
6. Гипабиссальные интрузии.
7. Грейзен.
8. Диагенез.
9. Железная шляпа.

10. Зона окисления.
11. Изоморфизм.
12. Импациты.
13. Катазона.
14. Кливаж.
15. Коматииты.
16. Лампроит.
17. Латериты.
18. Ликвация.
19. Материнская интрузия.
20. Региональный метаморфизм).
21. Метасоматоз (метасоматиты).
22. Милониты.
23. Олистростромы.
24. Офиолиты.
25. Перидотиты.
26. Письменный гранит (еврейский камень).
27. Рудокласты.
28. Седиментогенез.
29. Тектиты.
30. Штокверки.

А – рудные тела различной формы, сложенные рудами с прожилково-вкрапленными текстурами.

Б – породы с признаками проплавления и ударных трещин, образованные в результате космоударных явлений.

В – стадия накопления осадочного материала.

Г – обломки и катуны колчеданной и другой руды в вулканогенно-осадочных отложениях.

Д – горная порода с пегматитовой структурой.

Е – оливиновые (до 90%) породы с пироксеном и роговой обманкой с примесью хромшпинелида, граната, ильменита, анортита, флогопита, корунда и др.

Ж – комплекс метаморфизованных ультраосновных и основных пород и глубоководных отложений, интерпретируемый как образование океанической земной коры.

З – хаотические скопления переотложенных обломков и крупных глыб более древних пород (олистолитов), формирующиеся во время оползней по склону бассейнов (океаническому и др.) в связи с активными поднятиями и повышенной активной сейсмичностью.

И – породы (тектониты), перетёртые в зонах разломов до глинистого размера.

К – всякое замещение горной породы, при котором растворение старых минералов и отложение новых происходит почти одновременно так, что в течение процесса замещённые горные породы всё время сохраняют твёрдое состояние.

Л – формируется над зонами гранитизации в областях гранитогнейсовых куполов.

М – интрузия, которая предполагается как расплав, генерировавший пегматит.

Н – процесс разделения жидкости на две или более несмешивающиеся жидкие фазы; магматическая ликвация – такое же разделение алюмосиликатных, сульфидных, карбонатных или фосфатных расплавов.

О – бокситоносные красноцветные породы кор выветривания тропических зон, состоящие в основном из каолинита, гиббсита,галлуазита, оксидов железа,магнетита и оксида титана.

П – щелочно-ультраосновная порода эффузивного облика, содержащая оливин, диопсид, флогопит, лейцит или санидин, щелочной амфибол (рихтерит) и алмаз.

Р – ассоциация метаморфизованных вулканических и субвулканических пород ультраосновного, основного и среднего состава, образованных в субмаринных условиях и слагающих древнейшие архейские зеленокаменные пояса на щитах древних платформ.

С – система однонаправленных мелких трещин, может иметь породное (например, По напластованию) и тектоническое (например, по осевой поверхности складок) происхождение.

Т – самые глубинные уровни метаморфического и тектонического преобразования вещества земной коры, где преобладают вязко-хрупкие и вязкие деформации.

У – породы, образованные космоударным путём.

Ф – явления замещения однотипных ионов одних элементов в кристаллах другими без изменения минерального вида.

Х – приповерхностные преобразования рудных залежей, обусловленные окислением, гидратацией, растворением и выщелачиванием составляющих их минералов.

Ц – верхняя часть окисления сульфидных рудных тел, состоящая в основном из гидроксидов железа.

Ч – стадия преобразования обводнённого, обычно илистого осадка в осадочную горную породу, происходящая на дне водоёмов.

Ш – кварц-слюдистая (биотит, мусковит, цинвальдит, лепидолит) порода с заметным количеством флюорита, топаза, турмалина и берилла.

Щ – массивы, застывшие недалеко (1,5 – 3 км) от поверхности Земли.

Ы – тонко- и микрозернистые породы, имеющие флюидальную текстуру и образованные в результате бластеза.

Ь – метасоматическая порода, состоящая из кварца, серицита, железистого кальцита (анкерита), хлорита и пирита.

Э – округлые депрессии кратерного вида, которые имеют признаки космоударного происхождения.

Ю – вытянутая часть (ответвление) интрузии, дайки или жилы.

Я – породы коры выветривания, содержащие свободные гидроксиды железа, алюминия и минералы группы каолинита.

Ключ: Я-1, Ю-2, Э-3, Ъ-4, Ы-5, Щ-6, Ш-7, Ч-8, Ц-9, Х-10, Ф-11, У-12, Т-13, С-14, Р-15, П-16, О-17, Н-18, М-19, Л-20, К-21, И-22, З-23, Ж-24, Е-25, Д-26, Г-27, В-28, Б-29, А-30.

5.2 Решение задач.

Успешному изучению теоретических основ дисциплины и применению полученных знаний на практике в значительной мере способствует решение задач и примеров как на лекциях, так и при самостоятельной, индивидуальной работе. Студентам в течение семестра преподавателем предлагаются для решения различные задачи по геологическим исследованиям, выполняемым при поисках, разведке и добыче полезных ископаемых. Большинство задач взято из практики работы геологических служб предприятий и организаций Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

Примеры решения типовых задач.

Задача 1. Исследования минералогических, химических и технологических проб.

В рудах, обладающих сложным минеральным составом, ценные компоненты входят в различные минералы, причем не из всех минералов они могут быть экономически выгодно извлечены.

В этих условиях большое значение приобретает знание баланса распределения компонентов между минералами или продуктами обогащения, что выявляется в процессе минералогического или технологического опробования.

Для решения задач, связанных с балансом распределения компонентов, нужно владеть методами пересчета химического состава руд на минеральный и обратно, объемных процентов на весовые и обратно, а также линейными системами уравнений с двумя-тремя неизвестными.

Например, руда содержит пирит, халькопирит и кварц. В руде, пирите и халькопирите известно содержание теллура. По этим данным можно рассчитать баланс распределения теллура между минералами (табл.1). Для определения баланса необходимо сумму произведений содержаний (в четвертой графе таблицы) принять за 100% и рассчитать, какая доля в процентах от этой суммы приходится на каждый минерал.

Таблица 1

Распределение минералов в руде

Минералы	Содержание минерала в руде, %	Содержание теллура в минерале, %	Произведение содержаний	Баланс распределения теллура, %
Пирит	50	0.002	0.100	67
Халькопирит	10	0.005	0.050	33
Кварц	40	0	0	0
Руда в целом	100.0	0.0015	0.150	100.0

Задача 2. Определение рентабельности освоения месторождения, себестоимости 1 т концентрата, годовой прибыли предприятия, общей прибыли за весь срок эксплуатации месторождения, наиболее оптимальный вариант бортового содержания P_2O_5 в руде и выполнение подсчета запасов апатита.

Месторождение апатита Коашва (Хибины) представлено толщей апатит-нефелиновых пород, залегающих среди уртитов. Общая мощность толщи колеблется от 100 до 300 м и в среднем равна 200 м. Падение рудного тела на север-северо-запад 30—40°.

Среди продуктивной толщи выделяются три пласта рядовых руд (содержание P_2O_5 более 12%), имеющих среднюю мощность, соответственно 27, 32 и 40 м. Между пластами рядовых руд располагаются массивные неравнозернистые уртиты, средняя мощность которых между первым и вторым рудными телами составляет 60 м, а между вторым и третьим — 40 м. Переходы между рудными пластами и уртиты постепенные. В контакте с рудными телами, а иногда в некотором удалении от них уртиты содержат равномерную вкрапленность апатита и прослой апатитовых руд. Среди уртитов выделяются пластообразные тела забалансовых бедных (содержание P_2O_5 8—12%) и убогих руд (содержание P_2O_5 4—8%). Общая мощность бедных руд 12 м убогих 30 м. Подсчитанные запасы апатитовых руд на месторождении зависят от бортового содержания P_2O_5 в руде и составляют (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Бортовое содержание P_2O_5 , %	Среднее содержание P_2O_5 , %	Запасы руды, млн. т	Пустые породы в рудной зоне, %
12	17,1	128	58
8	15,6	153	48
4	12,5	219	36

Разубоживание руды 5%. Обогащение методом флотации позволяет получить концентрат с содержанием P_2O_5 39,4% при извлечении P_2O_5 93,5% независимо от содержания P_2O_5 в исходной руде. Себестоимость обогащения 1 т руды также не зависит от содержания P_2O_5 и составляет 1,32 руб.

Технико-экономические данные эксплуатации месторождения приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Бортовое содержание P_2O_5 , %	Открытые работы		Подземные работы	
	Себестоимость добычи 1 т руды, руб.	Удельные капитальные затраты на 1 т руды, руб.	Себестоимость добычи 1 т руды, руб.	Удельные капитальные затраты на 1 т руды, руб.
12	2,30	5,46	2,00	6,11
8	2,11	5,46	1,90	6,21
4	1,86	5,46	1,74	6,21

Оптовая цена 1 т апатитового концентрата 12,5 руб. Годовой объем концентрата, как и запасы руды, зависит от бортового содержания и составляет соответственно: I вариант 2,36, II вариант 2,65 и III вариант 2,75 млн. т.

Ход решения

1. Себестоимость 1т апатитового концентрата рассчитываем по формуле:

$$Q_k = (Q_d + Q_o) \cdot q \dots \dots \dots (4.3)$$

где Q_d – себестоимость добычи 1т руды;

Q_o – себестоимость обогащения (передела) 1т руды;

q – расход руды в тоннах на получение 1т конечного продукта (концентрата).

Расход руды находится из формулы:

$$q=C_k/(C_p \cdot K_n \cdot K_p) \quad (4.4)$$

где: C_k – содержание P_2O_5 в концентрате,
 C_p – среднее содержание P_2O_5 в руде,
 K_n – коэффициент извлечения P_2O_5 при обогащении,
 K_p – коэффициент разубоживания руды.

Содержание полезного компонента в руде принимается по данным разведочных работ, содержание полезного компонента в концентрате и коэффициент извлечения – по данным технологических испытаний, коэффициент разубоживания – по данным пробной эксплуатации, либо по аналогии.

открытая добыча

борт

$$12 \quad q = \frac{39.40}{17.1 * 0.935 * 0.95} = 2.59 \text{ т} \quad Q_{k(12)} = (2.30 + 1.32) * 2.59 = 9.38 \text{ руб/т}$$

$$8 \quad q = \frac{39.40}{15.6 * 0.935 * 0.95} = 2.84 \text{ т} \quad Q_{k(8)} = (2.11 + 1.32) * 2.84 = 9.74 \text{ руб/т}$$

$$4 \quad q = \frac{39.40}{12.5 * 0.935 * 0.95} = 3.55 \text{ т} \quad Q_{k(4)} = (1.86 + 1.32) * 3.55 = 11.29 \text{ руб/т}$$

подземная добыча

$$12 \quad q = \frac{39.40}{17.1 * 0.935 * 0.95} = 2.59 \text{ т} \quad Q_{k(12)} = (2.00 + 1.32) * 2.59 = 8.60 \text{ руб/т}$$

$$8 \quad q = \frac{39.40}{15.6 * 0.935 * 0.95} = 2.84 \text{ т} \quad Q_{k(8)} = (1.90 + 1.32) * 2.84 = 9.14 \text{ руб/т}$$

$$4 \quad q = \frac{39.40}{12.5 * 0.935 * 0.95} = 3.55 \text{ т} \quad Q_{k(4)} = (1.74 + 1.32) * 3.55 = 10.86 \text{ руб/т}$$

2. Рентабельность по концентрату : $P_{общ} = P_k * P_k,$ (4.5)

где $P_k = C_k - Q_k$ - прибыль от 1 т концентрата; (4.6)

$P_k = P_p / q$ - общее количество концентрата от разработки месторождения. (4.7)

борт

открытая добыча

подъемная добыча

$$12 \quad P_{k(12)} = 12.5 - 9.38 = 3.12 \text{ руб/т}$$

$$P_{k(12)} = 12.5 - 8.60 = 3.90 \text{ руб/т}$$

$$8 \quad P_{k(8)} = 12.5 - 9.74 = 2.76 \text{ руб/т}$$

$$P_{k(8)} = 12.5 - 9.14 = 3.36 \text{ руб/т}$$

$$4 \quad P_{k(4)} = 12.5 - 11.29 = 1.21 \text{ руб/т}$$

$$P_{k(4)} = 12.5 - 10.86 = 1.64 \text{ руб/т}$$

борт

$$12 \quad P_{k(12)} = 128 / 2.59 = 49.42 \text{ млн.т.}$$

$$P_{k(12)} = 128 / 2.59 = 49.42 \text{ млн.т.}$$

$$8 \quad P_{k(8)} = 153 / 2.84 = 53.87 \text{ млн.т.}$$

$$P_{k(8)} = 153 / 2.84 = 53.87 \text{ млн.т.}$$

$$4 \quad P_{k(4)} = 219 / 3.55 = 61.69 \text{ млн.т.}$$

$$P_{k(4)} = 219 / 3.55 = 61.69 \text{ млн.т.}$$

борт

$$12 \quad P_{общ(12)} = 3.12 * 49.42 = 154.19 \text{ млн.руб.}$$

$$P_{общ(12)} = 3.90 * 49.42 = 192.74 \text{ млн.руб.}$$

$$8 \quad P_{общ(8)} = 2.76 * 53.87 = 148.68 \text{ млн.руб.}$$

$$P_{общ(8)} = 3.36 * 53.87 = 181 \text{ млн.руб.}$$

$$4 \quad P_{общ(4)} = 1.21 * 61.69 = 74.64 \text{ млн.руб.}$$

$$P_{общ(4)} = 1.64 * 61.69 = 101.17 \text{ млн.руб.}$$

3. Годовая прибыль по концентрату : $P_{зк} = P_k * A_k,$ (4.8)

где A_k -- годовое производство концентрата.

борт

открытая добыча

подъемная добыча

$$12 \quad P_{зк(12)} = 3.12 * 2.36 = 7.36 \text{ млн.руб.}$$

$$P_{зк(12)} = 3.90 * 2.36 = 9.20 \text{ млн.руб.}$$

$$8 \quad P_{зк(8)} = 2.76 * 2.65 = 7.31 \text{ млн.руб.}$$

$$P_{зк(8)} = 3.36 * 2.65 = 8.90 \text{ млн.руб.}$$

$$4 \quad P_{зк(4)} = 1.21 * 2.75 = 3.33 \text{ млн.руб.}$$

$$P_{зк(4)} = 1.64 * 2.75 = 4.51 \text{ млн.руб.}$$

$$4. \text{ Общая прибыль от разработки месторождения : } \quad P_{\text{общ}} = \frac{P_{\text{эк}} * [(1+r)^n - 1]}{r(1+r)^n}, \quad (4.9)$$

где r – процентная ставка (дисконт), принимаем 6 %;

$$n = \frac{P}{A_x * q} \quad - \text{ срок эксплуатации месторождения.} \quad (4.10)$$

<i>борт</i>	<i>открытая добыча</i>	<i>подземная добыча</i>
12	$n = 128 / 2.36 * 2.59 = 21$ год	$n = 128 / 2.36 * 2.59 = 21$ год
8	$n = 153 / 2.65 * 2.84 = 20$ лет	$n = 153 / 2.65 * 2.84 = 20$ лет
4	$n = 219 / 2.75 * 3.55 = 22$ года	$n = 219 / 2.75 * 3.55 = 22$ года
<i>борт</i>		
12	$P_{\text{общ}} = \frac{7.36 * [(1+0.06)^{21} - 1]}{0.06 * (1+0.06)^{21}} = 86.59$ млн.руб.	$P_{\text{общ}} = \frac{9.20 * [(1+0.06)^{21} - 1]}{0.06 * (1+0.06)^{21}} = 108.24$ млн.руб
8	$P_{\text{общ}} = \frac{7.31 * [(1+0.06)^{20} - 1]}{0.06 * (1+0.06)^{20}} = 83.76$ млн.руб.	$P_{\text{общ}} = \frac{8.90 * [(1+0.06)^{20} - 1]}{0.06 * (1+0.06)^{20}} = 101.98$ млн.руб
4	$P_{\text{общ}} = \frac{3.33 * [(1+0.06)^{22} - 1]}{0.06 * (1+0.06)^{22}} = 40.08$ млн.руб.	$P_{\text{общ}} = \frac{4.51 * [(1+0.06)^{22} - 1]}{0.06 * (1+0.06)^{22}} = 54.29$ млн.руб

5. Наиболее оптимальный вариант бортового содержания P_2O_5 в руде оценим по приведенным затратам на 1 т концентрата (руб):

$$Z_{np} = Q_k + E * K_{ydk}, \quad (4.11)$$

где E – нормативный коэффициент приведения (примем $E = 0,15$);

$$K_{ydk} = K_{ydp} * q \quad - \text{ удельные затраты на 1 т концентрата (руб);} \quad (4.12)$$

K_{ydp} – удельные капитальные затраты на 1т руды (руб).

<i>борт</i>	<i>открытая добыча</i>	<i>подъемная добыча</i>
12	$K_{ydk} = 5.46 * 2.59 = 14.14$ руб/т	$K_{ydk} = 6.11 * 2.59 = 15.82$ руб/т
8	$K_{ydk} = 5.46 * 2.84 = 15.51$ руб/т	$K_{ydk} = 6.21 * 2.84 = 17.64$ руб/т
4	$K_{ydk} = 5.46 * 3.55 = 19.38$ руб/т	$K_{ydk} = 6.21 * 3.55 = 22.05$ руб/т
<i>борт</i>		
12	$Z_{np} = 9.38 + 0.15 * 14.14 = 11.50$ руб/т	$Z_{np} = 8.60 + 0.15 * 15.82 = 10.97$ руб/т
8	$Z_{np} = 9.74 + 0.15 * 15.51 = 12.07$ руб/т	$Z_{np} = 9.14 + 0.15 * 17.64 = 11.79$ руб/т
4	$Z_{np} = 11.29 + 0.15 * 19.38 = 14.20$ руб/т	$Z_{np} = 10.86 + 0.15 * 22.05 = 12.52$ руб/т

Как показывают расчеты, приведенные затраты на 1 т концентрата ниже его отпускной цены (12.5 руб/т) только для вариантов бортового содержания 12 и 8 %. Сравнение рентабельности, общей и годовой прибыли, себестоимости показывает несколько лучшие показатели для борта 12%. Тем не менее, учитывая близкие показатели разработки по борту 8%, а также требование как можно более полной отработки запасов, целесообразно для подсчета запасов и разработки месторождения применить бортовое содержание 8%.

5.3 Методические указания по выполнению контрольных работ

Контрольные работы подводят итог изучению отдельных блоков дисциплины в период учебного семестра. По результатам выполненных работ проводятся промежуточные аттестации студентов. Цель работы заключается в следующем:

- углубить и закрепить знания, полученные студентами на лекциях, практических занятиях, в процессе самостоятельного усвоения программного материала из учебных пособий и научно-технической литературы;
- научить студентов применять полученные знания на практике;
- контроль навыков использования приобретённых теоретических и практических знаний для самостоятельного выполнения индивидуального задания.

По итогам обучения каждый студент должен выполнить **две контрольные работы**.

Основным литературным источником для выполнения расчетно-графических работ является учебно-методическое пособие (см. Лыткин В.А. Задачник – практикум по дисциплине месторождения полезных ископаемых: учеб.-метод. пособие для вузов / В.А. Лыткин. Апатиты: Изд. КФ ПетрГУ, 2004. - 88 с.)

В контрольные работы вошли задачи из этого учебного пособия. Контрольные задания сгруппированы так, чтобы в каждом варианте присутствовало по одной задаче из шести разделов программы практических занятий: I – задачи на элементы проектирования и документацию геологоразведочных выработок, II – задачи по поискам, III – задачи по опробованию, IV – задачи на исследование изменчивости геолого-промышленных параметров, V – задачи по разведке, VI – задачи по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. Таким образом, в каждый из 13 вариантов входит по одной задаче из каждого раздела (см. матрицу).

В контрольную работу №1 вошли задачи из разделов I, II, III (см. матрицу).

В контрольную работу №2 вошли задачи из разделов IV, V, VI (см. матрицу).

Матрица задач по вариантам и основным разделам
учебно-методического пособия

№ варианта	Номера задач по разделам дисциплины					
	I	II	III	IV	V	VI
1	10	11	23	36	43	55
2	9	17	24	37	44	56
3	8	14	25	38	45	57
4	7	22	26	39	46	58
5	6	16	27	40	47	67
6	5	13	28	41	48	59
7	4	18	29	42	49	60
8	1	12	30	38	50	61
9	2	21	31	40	51	62
10	7	20	32	39	52	63
11	6	15	33	37	53	64
12	4	19	34	36	54	65
13	1	12	35	41	53	66
	Контрольная работа №1			Контрольная работа №2		

Приступая к выполнению работы необходимо:

- внимательно изучить как текстовую, так и графическую части задания;
- детально разобраться по прилагаемым к задачам картам с геологическим строением указанных территорий; в этом существенную помощь окажут условные обозначения, прилагаемые ко всем картам;
- оценить исследуемую территорию, если это требует условие задачи, на предмет выявления на ней какого-либо полезного ископаемого;
- научиться выбирать наиболее оптимальные методы поисков;

- определять необходимость постановки более детальных работ;
- в задачах на опробование использовать, при необходимости, приёмы математической статистики;
- научиться определять рациональную плотность разведочной сети скважин и горных выработок;
- уметь пользоваться формулами подсчёта объёмов и запасов полезных и вредных компонентов;
- научиться давать промышленную оценку объекту и определять экономическую эффективность его будущей эксплуатации

Структура контрольных заданий отвечает структуре рассматриваемой дисциплины. Каждый раздел пособия предваряется краткими теоретическими выкладками, где даётся в качестве примера развёрнутое решение одной или нескольких типовых задач.

Пример выполнения контрольной работы

Приступая к выполнению контрольного задания, будущий специалист неизбежно столкнётся с необходимостью определения целого ряда важных параметров. Например, таких как качество, размеры, глубина и условия залегания рудных тел, с необходимостью пересчёта данных химического анализа на минеральный состав полезного ископаемого, оценкой исследуемой территории на предмет постановки дальнейших, более детальных работ для выявления перспективных участков.

Подобранные условия и содержания задач в разделе по поискам позволяют прямо или косвенно нацеливать обучаемого на возможность выявления на предлагаемой территории полезного ископаемого, определять выбор метода поисков, а также границы их проведения.

Рассмотрим пример решения задачи из раздела V.

Решение задач этого раздела, как и любых вопросов разведки в производственных условиях, всегда должно начинаться с анализа имеющихся данных об изучаемом объекте (геологических, геофизических, разведочных) и углубленного анализа факторов, контролирующих месторождения, отдельные тела полезного ископаемого и наиболее богатые их участки (рудные столбы). При этом даже в случаях ограниченного количества фактических данных следует стремиться выделить главное тело полезного ископаемого (если их несколько), определить характер и степень его изменчивости, а также геолого-промышленный тип месторождения согласно Инструкции Государственной комиссии по запасам (ГКЗ).

При анализе геологических данных, руководствуясь известными представлениями о закономерностях пространственной локализации месторождений и отдельных тел полезных ископаемых, сначала нужно выявить конкретные для данного объекта рудоконтролирующие факторы (предпосылки), вытекающие из условия задачи или рисунка к ней. Затем необходимо геометризовать в пространстве известные и предполагаемые на основе предпосылок тела полезного ископаемого или рудоконтролирующие факторы.

В разведочном деле известны многочисленные виды и приемы геометризации месторождений, но первостепенными из них всегда являются: геологическая карта или план поверхности месторождения, погоризонтные планы, поперечные и продольные разрезы, вертикальные и продольные проекции. В ряде случаев дополнительно требуется изображать гипсометрические планы кровли или почвы тела полезного ископаемого и отдельных нарушений, планы в изолиниях мощности тела, содержания компонентов, графики изменчивости или корреляционных связей геолого-промышленных параметров месторождения, сортовые планы и т. п.

Под геометризацией здесь и далее понимаются любые графические изображения объектов разведки - от простейших зарисовок и схем до геологических карт, разрезов, гипсометрических планов, проекций и т. п.

Следует также иметь в виду, что при геометризации рудных тел во внимание обычно принимаются преимущественно надежно установленные факты и геологические закономерности, на которые опираются все дальнейшие суждения и построения.

Рассмотрим далее в качестве характерного примера решение одной из типичных задач данного раздела. (См. *Задачник – практикум. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Месторождения полезных ископаемых»*, С. 56)

Задача № 52.

На двух соседних шахтных полях, имеющих длину по простиранию по 4 км и ширину по 2 км, разведан выдержанный угольный пласт широтного простирания с падением на юг под углом 20° . Мощность пласта - 1 м. На одном из шахтных полей установлен сброс, а на другом - взброс. Простирание сместителей широтное, падение на юг под углом 65° . Вертикальная амплитуда смещения на обоих шахтных полях равна 50 м.

На трех верхних горизонтах шахтных полей пройдены подходные квершлагги, а на первом из них - штрек. Высота горизонтов 100 м.

Требуется:

Сформулировать задачи, выбрать систему и определить объемы эксплуатационной разведки шахтных полей, если указанные нарушения пересекают угольный пласт примерно на 75 м ниже первого горизонта. Определить также, на каком шахтном поле и насколько запасы угля больше.

Ход решения

1. Геометризовать угольный пласт и нарушения на обоих полях в масштабе 1:10000.
2. Ориентировочно подсчитать запасы угля по каждому шахтному полю, приняв объемную массу угля равной 1.8.
3. На графике показать пройденные и проектируемые выработки эксплуатационной разведки.
4. Длину проектных выработок определить на разрезах.

Решение:

Согласно условию задачи, на одном из шахтных полей южное тектоническое крыло опущено, на другом - приподнято по сместителю на 50 м по вертикали. Само же тектоническое нарушение пересекает угольный пласт на отметке -175 м. Учитывая широтное простирание угольного пласта и указанного нарушения, построим вкрест этого простирания через ствол шахты на обоих шахтных полях вертикальные разрезы в требуемом масштабе. Геометризовав на разрезах (рис. 5 и 6) положение угольного пласта и нарушения, наметим, кроме уже пройденных ствола, штрека и трёх подходных квершлаггов (№№ 1, 2 и 3), проектные выработки эксплуатационной разведки - подходные квершлагги №№ 4, 5, 6, 7 и 8.

На шахтном поле с взбросом запасов угля больше, чем на шахтном поле со сбросом, что подтверждается приводимыми расчётами.

1. Геометризация угольного пласта и нарушения на обоих шахтных полях.

РАЗРЕЗЫ ШАХТНОГО ПОЛЯ ЧЕРЕЗ СТВОЛ ШАХТЫ В МЕРИДИАНАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ Масштаб 1:10000

2. Подсчёт запасов угля.

а) на шахтном поле со сбросом:

$$P_1 = V_1 \cdot d \quad (2.1)$$

где P_1 – запасы угля на первом шахтном поле (т);

V_1 - объём угольного пласта в пределах шахтного поля длиной 4 км и шириной 2 км (m^3),

d - объёмная масса угля ($1.8 \text{ т}/m^3$).

Длина угольного пласта по падению от поверхности до горизонта -800м, с учётом его смещения по разлому, составляет 2150м (см. разрез на рис. 5). Отсюда объём пласта в обоих крыльях, при мощности пласта 1м, составит:

$$V_1 = 4000 \times 2150 \times 1 = 8600000 m^3.$$

$$P = V_1 \cdot d = 8600000 \times 1.8 = 15480000 \text{ т.}$$

б) на шахтном поле с взбросом:

$$P_2 = V_2 \cdot d_2 \quad (2.2)$$

где P_2 - запасы угля на втором шахтном поле (т);

V_2 - объём угольного пласта в пределах шахтного поля длиной 4 км и шириной 2 км (m^3);

d - объёмная масса угля ($1.8 \text{ т}/m^3$).

Длина угольного пласта по падению от поверхности до горизонта - 800м, с учётом его взброса по разлому, составляет 2200м (разрез на рис. 6). Отсюда объём пласта в обоих крыльях, при мощности пласта 1м, составит:

$$V_2 = 4000 \times 2200 \times 1 = 8800000 m^3.$$

$$P_2 = V_2 \cdot d = 8800000 \times 1.8 = 15840000 \text{ т.}$$

Следовательно, на шахтном поле с взбросом запасов угля больше на разницу:
 $\Delta = 15840000 - 15480000 = 360000 \text{ т.}$

3. Расчёт объёмов эксплуатационной разведки.

По каждому из шахтных полей пройден шахтный ствол и подходные квершлагги на трёх верхних горизонтах, а на первом из них - штрек.

Принимая размеры квершлага в поперечном сечении $2 \times 2 \text{ м}$ ($S = 4 m^2$), определим объёмы горных выработок по следующей формуле: $V = S \cdot L$,

где: S - площадь квершлага (m^2);

L - длина квершлага (м).

а) шахтное поле со сбросом.

Пройденные выработки на горизонтах

$$-100\text{м}: V_1 = 4 \times 980 = 3920 m^3$$

$$-200\text{м}: V_2 = 4 \times 750 = 1000 m^3$$

$$-300\text{м}: V_3 = 4 \times 700 = 2800 m^3$$

$$\text{Итого: } 9720 m^3$$

Проектируемые выработки на горизонтах

$$-400\text{м}: V_4 = 4 \times 280 = 1120 m^3$$

$$-500\text{м}: V_5 = 4 \times 0 = 0$$

$$-600\text{м}: V_6 = 4 \times 260 = 1040 m^3.$$

$$-700\text{м}: V_7 = 4 \times 530 = 2120 m^3$$

$$-800\text{м}: V_8 = 4 \times 800 = 3200 m^3$$

$$\text{Итого: } 7480 m^3$$

б) шахтное поле с взбросом.

Пройденные выработки на горизонтах

$$\text{-100м: } V_1=4 \times 980=3920\text{м}^3$$

$$\text{-200м: } V_2=4 \times 550=2200\text{м}^3$$

$$\text{-300м: } V_3=4 \times 280=1120\text{м}^3$$

$$\text{Итого: } 7240\text{м}^3$$

Проектируемые выработки на горизонтах

$$\text{- 400м: } V_4=4 \times 20=80\text{м}^3$$

$$\text{-500м } V_5=4 \times 250=1000\text{м}^3$$

$$\text{-600м: } V_6=4 \times 500=2000\text{м}^3$$

$$\text{-700м: } V_7=4 \times 740=2960\text{м}^3$$

$$\text{Итого: } 6040\text{м}^3$$

Весь объём эксплуатационной разведки на обоих шахтных полях составит: 13520м^3 .

Не менее важными являются и другие разделы методического пособия, в частности раздел по опробованию. Как известно данные опробования дают большой материал для изучения изменчивости оруденения, изучения многочисленных зависимостей между различными показателями качества, для расчета прогнозных содержаний. С целью обоснования того или иного способа опробования, густоты сети проб, контроля опробования в задачах использованы приемы математической статистики. В частности такие, как вычисление среднего арифметического, дисперсии, среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации и др. Эти расчетные показатели необходимы для вычисления корреляционной зависимости между двумя и более случайными величинами: между содержаниями компонентов, объёмной массой руды и содержанием компонентов, между выходом продуктов обогащения и содержанием компонентов и др.

Решая задачи из данного раздела, студенты научатся вести обработку внутреннего и внешнего контроля химических анализов, представляющие собой неравноточные измерения случайной величины. Сумеют установить наличие систематической ошибки, рассчитать уравнение поправок и многое другое.

Одним из главных факторов, определяющим выбор системы разведки месторождения, в частности выбор плотности разведочной сети, является изменчивость геолого-промышленных параметров, которая связана с плотностью сети наблюдений некоторым критерием, характеризующим достоверность разведки. При решении задач по этому разделу используется статистическая модель изменчивости. Она основана на предположении, что измеренные значения геолого-промышленных параметров (мощности полезного ископаемого, содержания компонентов в рудах и др.) являются независимыми случайными величинами. Мерой изменчивости в данной модели является коэффициент вариации V значений геолого-промышленного параметра, нахождение которого предусмотрено в ряде задач.

Известно, что для локализации залежей полезных ископаемых необходимы конкретные рудоконтролирующие факторы (предпосылки). В ряде задач по разведке предлагается на основе заданных предпосылок геометризовать в пространстве известные и предполагаемые тела полезного ископаемого или рудоконтролирующие факторы. Строя геологическую карту, разрез, гипсометрический план или проекцию рудного тела на какую-либо плоскость, будущий специалист по условию задачи одновременно должен обосновывать ту или иную стадию геологоразведочных работ, выбирать систему разведки рудных тел. Всё это потребует от студента неоднократного обращения к теории, что естественно, укрепит его знания по специальности

В последнем разделе для решения задач по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых, студентам потребуется уже знание таких терминов (и не только терминов), как кондиции, капитальные вложения, мощность горнорудного предприятия и другие показатели экономической эффективности эксплуатации месторождения.

Кроме отмеченного пособия, студентам следует получить в библиотеке филиала ещё учебно-методическое пособие по дисциплине «Рудничная геология». Каждый раздел этого пособия предваряют краткие сведения из теоретического курса и в нем приводятся методические указания по решению типичных примеров, что существенно облегчит задачу тем, кто будет выполнять контрольные работы по дисциплине «Месторождения полезных ископаемых». Многие задачи здесь проиллюстрированы рисунками, графиками и диаграммами. В ряде задач используются данные по объектам, расположенным на территории Мурманской области.

5.4 Примерный перечень тем докладов

1. Стадии рудообразования.
2. Геологические условия образования месторождений полезных ископаемых.
3. Месторождения платформ.
4. Месторождения океанов.
5. Остаточные месторождения силикатных никелевых руд Кубы.
6. Инфильтрационные месторождения урановых руд.
7. Метаморфогенные месторождения.
8. Полезные ископаемые и тектоника литосферных плит.
9. Полезные ископаемые Мурманской области.

5.5 Примерная тематика рефератов

1. Морфология тел полезных ископаемых.
2. Происхождение карбонатитовых месторождений.
3. Типы пегматитовых месторождений.
4. Альбитит-грейзеновые месторождения.
5. Геология и минерагения Мирового океана.
6. Глубоководные тайны черных курильщиков.
7. Гидротермальные изменения вмещающих пород и оруденение.
8. Актуальность проблемы нефтегазопоисковых работ на Российском Севере.
9. О возможности существенного снижения расходов по транспортировке углеводородов на Российском Севере.
10. Нефтегазоносность «несостоявшихся океанов».
11. Россыпные месторождения.
12. Особенности осадочных месторождений и предпосылки их образования.

Список необходимой литературы для выполнения самостоятельной работы приведен в разделе 6 настоящей программы.

5.6 Вопросы для подготовки к зачету

1. История развития учения о рудных месторождениях.
2. Что такое полезное ископаемое? Определение понятия «руда», «месторождение». Главнейшие группы полезных ископаемых. Промышленные кондиции и запасы полезных ископаемых. Основные способы подсчёта запасов.
3. Определение понятий провинция, область, бассейны полезных ископаемых; рудная точка, рудопроявление, рудное тело (залежь), рудное поле, рудная зона и рудная провинция.
4. Металлогения, как отрасль геологических знаний. Общая, региональная и специальная металлогения, металлогения рудных районов. Что такое металлогенический пояс и металлогеническая провинция?

5. Морфология тел полезных ископаемых. Что такое шток, гнездо, штокверк, пласт, жила, рудный столб, плита? Разновидности жил. Элементы залегания рудных тел (простираание, падение, склонение, длина и мощность). Форма рудных залежей твёрдых, жидких и газообразных полезных ископаемых.
6. Минеральный и химический состав тел полезных ископаемых. Рудные и нерудные минералы. В чём состоит различие гипогенных и гипергенных минералов. Мономинеральные и комплексные руды. Главнейшие типы руд. Состав углей и нефти.
7. Текстуры и структуры минерального вещества. Определения и разновидности текстур и структур руд.
8. Стадии рудообразования. Критерии для выделения стадий. Что такое генерация и парагенезис? Способы изображения эволюции процесса минералообразования.
9. Геологические условия образования месторождений полезных ископаемых. Основные способы образования рудных компонентов.
10. Классификация рудных месторождений по П.Ниггли.
11. Классификация рудных месторождений по Г.Шнейдерхёну.
12. Классификация рудных месторождений по В.Линдгрёну.
13. Классификация месторождений полезных ископаемых по П.М.Татаринову.
14. Сводная генетическая классификация месторождений полезных ископаемых по В.И.Смирнову.
15. Серии месторождений полезных ископаемых. Формации горных пород и полезных ископаемых. В чём различие между сингенетичными и эпигенетичными залежами полезных ископаемых.
16. Месторождения геосинклиналей. Ранняя, средняя и поздняя стадии геосинклинального развития.
17. Формации горных пород и типоморфные месторождения ранней, средней и поздней стадий геосинклинального развития.
18. Месторождения платформ. Восемь древних платформ и три комплекса пород (ярусов), слагающих каждую платформу. Формации платформенных чехлов и связанные с ними месторождения. Изверженные породы платформенного этапа развития.
19. Последовательность геосинклинальных и платформенных процессов. Соотношения геосинклинальных и платформенных этапов металлогенических циклов по эпохам (таблица).
20. Месторождения океанов. Главнейшие тектонические элементы океанов. Металлогения океанов.
21. Длительность и глубина формирования месторождений полезных ископаемых. Четыре глубинные зоны в зависимости от уровня формирования месторождений.
22. Источники минерального вещества и способы его отложения.
23. Экзогенные месторождения. Кора выветривания. Типы кор и почв. Современные и древние коры выветривания и приуроченные к ним полезные ископаемые.
24. Физико-химические условия образования месторождений в корях выветривания. Основные агенты выветривания горных пород.
25. Разложение коренных пород в коре выветривания. Основные реакции (окисление, гидратация, гидролиз, диализ), стадийность и скорость разложения. Длительность формирования.
26. Остаточные месторождения. Месторождения силикатных никелевых руд (на примере никелевых месторождений Кубы). Схема преобразования вещества серпентинитов в процессе выветривания.
27. Остаточные месторождения бурых железняков (на примере Малкинского месторождения, Северный Кавказ), магнезита и талька.
28. Остаточные месторождения марганца (на примере Ушкатынского железно-

- марганцевого месторождения, Центральный Казахстан), барита, апатита, золота, свинца, олова, редких земель, тантала и ниобия.
29. Остаточные месторождения бокситов (на примере месторождений Индии, штаты Бомбей и Мадхья Прадеш) и каолинов.
 30. Инфильтрационные месторождения (на примере месторождений урана).
 31. Россыпные месторождения. Общие сведения. Геологические условия образования россыпей.
 32. Осадочные месторождения. Общие сведения. Механическое, химическое (хемогенное) и биохимическое осадконакопление (седиментация) на дне различных водоемов. Физико-химические и геологические условия образования осадочных месторождений.
 33. Вулканогенно-осадочные месторождения. Геологические условия образования гидротермально-осадочных руд черных и цветных металлов.
 34. Эндогенные месторождения. Общая схема формирования месторождений, залегающих непосредственно в магматических породах: ликвационные, раннемагматические и позднемагматические месторождения. Физико-химические и геологические условия образования.
 35. Месторождения тесно ассоциированные с магматизмом. Пегматитовые месторождения. Основные гипотезы их образования.
 36. Карбонатитовые месторождения. Общие сведения. Физико-химические и геологические условия образования.
 37. Скарновые месторождения. Общие сведения. Полезные ископаемые скарнов. Физико-химические и геологические образования.
 38. Альбититовые и грейзеновые месторождения. Общие сведения и геологические условия образования.
 39. Гидротермальные (постмагматические) месторождения. Общие сведения. Плутоногенные и амагματοгенные гидротермальные месторождения.
 40. Колчеданные месторождения. Общие сведения. Физико-химические условия образования. Подразделение колчеданных месторождений.
 41. Метаморфогенные месторождения. Общие сведения. Регионально-метаморфизованные, контактово-метаморфизованные и метаморфические месторождения.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль) – Обогащение полезных ископаемых
(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.ДВ.01.01					
Дисциплина		Месторождения полезных ископаемых					
Курс	3	семестр	зимний				
Кафедра		горного дела, наук о Земле и природообустройства					
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность				Лыткин В.А., канд.г.-м.наук, доцент кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства			
Общ. трудоемкость, час/ЗЕТ		72/2	Кол-во семестров	2/1	Форма контроля	Устный опрос	
ЛК общ./тек. сем.	8/8	ПР/СМ общ./тек. сем.	-/-	ЛБ общ./тек. сем.	-/-	СРС общ./тек. сем.	60/28

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	<p>ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр.</p> <p>ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.</p> <p>ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.</p>

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-13	Устный опрос на понимание терминов.	4	8	Во время сессии
ПК-13	Решение задач на лекционных занятиях	1	5	Во время сессии
ПК-13	Доклад с презентацией	-	-	Во время сессии
ПК-13	Реферат	1	10	Во время сессии
ПК-13	Контрольная работа	-	-	Во время сессии
ПК-13	Групповая дискуссия	2	2	Во время сессии
Всего:			25	
ПК-13	Устный опрос	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			65	
Дополнительный блок				
ПК-13	Подготовка опорного конспекта		5	По согласованию с преподавателем
	Подготовка глоссария		5	
Всего баллов по дополнительному блоку:			10	

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

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль) – Обогащение полезных ископаемых
(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.ДВ.01.01					
Дисциплина		Месторождения полезных ископаемых					
Курс	3	семестр	летний				
Кафедра		горного дела, наук о Земле и природообустройства					
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность				Лыткин В.А., канд.г.-м.наук, доцент кафедры горного дела, наук о Земле и природообустройства			
Общ. трудоемкость, час/ЗЕТ		72/2	Кол-во семестров	2/2	Форма контроля	Зачет 4/4	
ЛК общ./тек. сем.	8/-	ПР/СМ общ./тек. сем.	-/-	ЛБ общ./тек. сем.	-/-	СРС общ./тек. сем.	60/32

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-13. Способен анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.	<p>ПК-13.1. Применяет методы анализа и обобщения свойств горных пород и горной среды для их применения при решении задач по рациональному и комплексному освоению ресурсного потенциала недр.</p> <p>ПК-13.2 Разрабатывает конкретные организационно-методические и нормативные документы для решения отдельных задач, включая информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород.</p> <p>ПК-13.3. Самостоятельно разрабатывает проекты мероприятий по управлению качеством продукции и проводит исследования качества полезных ископаемых, сырья и продуктов переработки.</p>

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-13	Решение задач на лекционных занятиях	1	5	Во время сессии
ПК-13	Доклад с презентацией	1	10	Во время сессии
ПК-13	Контрольная работа	2	20	Во время сессии
			Всего:	35
ПК-13	Зачет	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
			Всего:	40
			Итого:	75
Дополнительный блок				
ПК-13	Подготовка опорного конспекта		5	По согласованию с преподавателем
	Подготовка глоссария		5	
Всего баллов по дополнительному блоку:			10	

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