



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 2 «Подземная разработка рудных месторождений»

Уровень высшего образования - специалитет

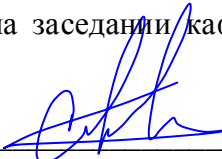
Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	5

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04
ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки
месторождений полезных ископаемых
11.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДпТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук

 А.М. Мажитов

Рецензент:

Зав. лабораторией ООО “УралГеоПроект” , канд. техн. наук
 В.Ш. Галямов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технология производства работ» является освоение студентами современной и перспективной технологии, механизации и организации производственных процессов при подземной добыче руд

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология производства работ входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Вскрытие рудных месторождений

Безопасность ведения горных работ

Проведение и крепление горных выработок

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Анализ и оценка результатов

Комбинированная геотехнология

Технология подземной и комбинированной разработки рудных месторождений

Системы разработки рудных месторождений

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология производства работ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	
Знать	- основные определения и понятия информатики и информационных систем - основные информационно-коммуникационные технологии - информационные процессы в структуре горного предприятия
Уметь	Решать стандартные задачи с использованием вычислительной техники Применять программное обеспечение для решения типовых задач горного про-изводства Применять методы анализа и обработки данных, решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационных технологий
Владеть	Терминологией в рамках информационных технологий Культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности Современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации
ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	

Знать	<p>Основные принципы моделирования рудных месторождений; Виды ГИС и область их применения; Вспомогательные программы для обработки исходной информации</p> <p>Основные принципы моделирования в САПР; Основные команды рисования и редактирования в, используемые при создании модели; Методику получения горизонтальных сечений на основе SOLID-объектов</p> <p>Основные принципы моделирования. Методику вычисления поблочных и погоризонтных объемов рудного тела на основе поперечных сечений. Методика вычисления поблочных объемов рудного тела на основе цифровой модели</p>
Уметь	<p>Выбирать оптимальный программный продукт в зависимости от целей и задач моделирования месторождения</p> <p>Осуществлять сканирование графических материалов Производить векторизацию растровых изображений</p> <p>Построение SOLID-объектов.</p> <p>Вычислять поблочные и погоризонтные объемы рудного тела методом поперечных сечений. Вычислять поблочные объемы рудного тела методом твердотельного моделирования. Генерация погоризонтных планов</p>
Владеть	<p>Осуществлять выбор программного продукта для решения задач, связанных с моделированием рудных месторождений</p> <p>Производить подготовку исходной геологической информации для создания модели месторождения</p> <p>Производить подсчет запасов по блокам и горизонтам на основе цифровой модели месторождения</p>
<p>ПК-22 готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях</p>	
Знать	<p>Прикладные программы продукты, применяемые для решения типовых задач горного производства</p> <p>Современные средства представления и обработки графических данных горного профиля</p> <p>Современные интегрированные информационные системы применяемые в горном деле</p>
Уметь	<p>Применять ЭВМ для решения типовых задач горного производства</p> <p>Анализировать горнотехническую ситуацию и определять способы решения поставленных задач с использованием информационных технологий</p> <p>Использовать информационные технологии для проектирования горнотехнических сооружений и решения не типовых задач на горном предприятии</p>

Владеть	<p>Способами сбора, обработки и представления информации в рамках поставленных задач горного предприятия</p> <p>Практическими навыками определения параметров открытых горных работ с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p>Практическими навыками проектирования открытых горных работ с использованием современных интегрированных информационных систем</p>
<p>ПСК-2.2 готовностью выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - горную терминологию по всем разделам дисциплины; - основные нормативные документы; - процессы подземных горных работ и их взаимосвязь; - способы отбойки полезного ископаемого и условия их применения; - способы доставки полезного ископаемого; - технологию закладки выработанного пространства, её транспортирование; - виды крепления при очистной выемке.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать различные технологии горного производства; - применять полученные знания при изучении профилирующих дисциплин; <p>и обосновании принятия инженерных решений</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчёт основных параметров и показателей технологических процессов; - выбирать и проектировать схемы и параметры основных производственных процессов.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с горнотехнической литературой и нормативными документами - методами анализа закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при добыче твёрдых полезных ископаемых подземным способом; - методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; - методиками определения основных параметров технологических процессов; <p>при добыче твёрдых полезных ископаемых;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками проведения исследований производственных процессов.
<p>ПСК-2.3 готовностью к выработке и реализации технических решений по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений</p>	

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - методы оценки качества при добыче руд; - методы оценки георесурсного потенциала рудных месторождений; - классификационные признаки оценки потребительской разработки рудных месторождений ценности компонентов георесурсного потенциала рудных месторождений; - влияние природных, технологических, организационно- технических факторов на изменение качества продукции горного производства; - классификации полезных ископаемых; - методы управления качеством продукции; - показатели и основные методы оценки качества
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - обосновать оптимальные требования к качеству рудной массы; - производить выбор рациональной технологии и организации работ, обеспечивающих требуемое качество добытой рудной массы; - конструировать технологические схемы управления качеством рудопотоков на горном производстве; - производить оценку качества минерального сырья различными методами; - рассчитывать ценность добываемого и перерабатываемого полезного ископаемого
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методиками обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплекс-ному использованию ресурсов рудных месторождений; - навыками технолого-экономического обоснования требований к качеству рудной массы, применительно к конкретным условиям; - навыками работы по контролю за качеством продукции горного предприятия

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 12,9 академических часов;
- аудиторная – 10 академических часов;
- внеаудиторная – 2,9 академических часов
- самостоятельная работа – 194,4 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Технология производства работ								
1.1 Производственный процесс отбойки руды	5	1			50	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПК-8
1.2 Производственные процессы выпуска и до-ставки рудной массы		1		2/И	50	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Выполнение практической работы	ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
1.3 Производственные процессы сохранения рабочего очистного пространства		1		2/И	49,4	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Выполнение практической работы	ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
1.4 Производственные процессы внутрирудничного транспорта и подъема руд. Технологическая схема рудника		1		2	45	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Выполнение практической работы	ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
Итого по разделу		4		6/И	194,4			
2. Контроль								
2.1 Экзамен	5					Подготовка к экзамену	Экзамен	ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
Итого по разделу								
Итого за семестр		4		6/И	194,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4		6/И	194,4		экзамен	ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПК-8, ПК-22, ОПК-7

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технология производства работ» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Технология производства работ» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Ломоносов Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений. – М.: Издательство «Горная книга», 2011. – 517 с.

2. Калмыков В.Н., Слацилин И.Т., Мещеряков Э.Ю. Процессы подземных горных работ: учеб. пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2010. – 167 с.

3. Каплунов, Д.Р. Комбинированная разработка рудных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Р. Каплунов, М.В. Рыльникова. – Издательство «Горная книга», 2012. – 344 с. – ISBN 978-5-98672-289-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

4. Анушенков, А.Н. Подземная геотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Анушенков, Б.А. Ахпашев, Е.П. Волков, А.И. Голованов, Н.А. Шкаруба. – Красноярск: СФУ, 2017. – 304 с. – ISBN 978-5-7638-3725-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

5. Ломоносов, Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Издательство «Горная книга», 2013. – 517 с. – ISBN 978-5-98672-343-3. // Лань: электронно-библиотечная система. –

Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/132543> – Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Трубецкой, К. Н. Основы горного дела [Электронный ресурс]: учебник / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. – Москва: Академический Проект, 2020. – 231 с. – ISBN 978-5-8291-3017-6. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/132543> – Загл. с экрана.

2. Боровков, Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков. – Лань, 2020. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-5178-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

3. Мельник, В.В. Физико-химическая геотехнология [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Мельник, В.Г. Виткалов, Н.И. Абрамкин, Ю.М. Максименко. – НИТУ МИСиС, 2019. – 272 с. – ISBN 978-5-906953-12-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Мещеряков Э.Ю., Угрюмов А.Н., Зубков А.А., Маннанов Р.Ш., Технология подземной разработки руд в сложных условиях. Учеб. пособие Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2009, 78 с.

2. Мажитов, А.М. Процессы подземной разработки рудных месторождений [Электронный ресурс]: практикум / А.М. Мажитов, П.В. Волков, А.П. Гнедых. – Магнитогорск: МГТУ, 2018. – ISBN 978-5-9967-1294-6. // М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. № гос. рег. 0321803388.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad Civil 3D 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- макеты систем подземной разработки;
- макеты днищ блоков с донным и торцевым выпуском рудной массы;
- лабораторные стенды для моделирования процесса выпуска руды;
- технические расчеты массовых взрывов и распорядок их проведения на рудниках ОАО «Учалинский ГОК», ОАО «Гайский ГОК»;
- технические характеристики современного импортного оборудования для осуществления процессов отбойки и доставки руды;
- анимационные и видео ролики по технологическим процессам очистных работ;
- фотоматериалы, демонстрирующие горную технику и процессы ведения работ.
- презентационные материалы систем проектирования подземных горных работ «Mine-frame», «Surpac», «Micromine».

Вопросы для письменных экспресс-опросов:

№1

1. Назовите стадии подземной разработки месторождений полезных ископаемых.
2. Дайте определения выработок вскрывающих, подготовительных, нарезных.
3. Что понимается под очистной выемкой?

№2

1. Дайте определение понятиям «горная масса», «рудная масса».
2. Какими свойствами характеризуются горные породы в разрушенном состоянии?
3. Перечислите основные причины потерь руды.

№3

1. Дайте краткую характеристику основным процессам подземных горных работ?
2. Перечислите основные требования, предъявляемые к подземной разработке месторождений.

№4

1. Каковы условия применения существующих способов отбойки?
2. Какие факторы, кроме перечисленных основных, также могут оказывать влияние на показатели эффективности отбойки?

№5

1. На какие показатели эффективности отбойки оказывают влияние рассмотренные параметры отбойки?

№6

1. Перечислите параметры шпуровой отбойки, приведите их средние величины или интервалы значений?

2. Изобразите конструкцию шпурового заряда.

№7

1. Какой взрыв называют массовым? Какая документация составляется для производства массового взрыва?

2. Особенности определения размеров опасных зон при использовании различных средств инициирования?

№8

1. Определения понятий уборка, доставка и откатка?

2. Достоинства и недостатки донного выпуска по сравнению с торцевым?

3. Достоинства и недостатки торцевого выпуска по сравнению с донным?

№9

1. Условия применения самотечной доставки руд?

2. Какие свойства руды, определяющие ее сыпучесть, необходимо учитывать при применении самотечной доставки?

3. Какие меры возможно предпринять по повышению сыпучих свойств рудной массы?

№10

1. Условия применения днищ с воронками, способ их образования?

2. Условия применения траншейных днищ, способ их образования?

№10

1. Как определяется коэффициент потерь?

2. Что такое «воронка прогиба», «высота касающихся эллипсоидов», их физическая сущность?

3. Как определяется коэффициент разубоживания?

4. Что такое «воронка внедрения», «критическая высота эллипсоида выпуска», их физическая сущность?

№11

1. Оцените в значениях коэффициентов потерь и разубоживания влияние различных факторов на выпуск руды.

№12

Вариант 1.

1. Условия применения скреперной доставки, ее достоинства?

2. Выбрать лебедку при использовании скрепера объемом 0,5 куб. м, крупности кусков руды до 300 мм.

Вариант 2.

1. Условия применения скреперной доставки, ее недостатки?

2. Выбрать лебедку при использовании скрепера объемом 1,0 куб. м, крупности кусков руды до 1000 мм.

№13

1. Условия применения питателей и конвейеров на доставке рудной массы?

2. Условия применения люковых устройств с затворами и питателями?

№14

1. Условия применения способа поддержания очистного пространства обрушением руд и вмещающих пород?

2. Какая крепь может применяться на очистных работах?

3. Что понимается под закладкой выработанного пространства?

4. Какие способы закладки существуют? Дайте их краткую характеристику.

№15

Какой тип закладки и способ ее возведения обеспечивают наилучшие показатели извлечения запасов полезных ископаемых? Какими недостатками обладают данные тип и способ закладки? Дайте краткое описание рекомендуемой технологии закладки.

№16

Перечислите возможные сочетания способов доставки и транспорта рудной массы. Укажите их области применения.

№17

Вариант 1: Условия применения днищ с воронками, способ их образования?

Вариант 2: Условия применения траншейных днищ, способ их образования?

Задания для контрольных работ

№ 1

Определить сейсмобезопасное расстояние при подземном взрыве ВВ для условий мгновенного взрывания в скальном массиве ($C_p = 2000$ м/с):

Вариант 1: 1 т ВВ. Охраняемый объект – околоствольный двор.

Вариант 2: 2 т ВВ. Охраняемый объект – блоковый восстающий.

№ 2

Рассчитать производительность бурового станка НКР-100М для условий:

Вариант 1: параллельного расположения скважин средней длиной 20 м; $f = 8-10$; количество пробуриваемых скважин 10.

Вариант 2: веерного расположения скважин средней длиной 15 м; $f = 10-12$; количество пробуриваемых скважин 12.

№ 3

Начертить принципиальные схемы расположения скважинных зарядов для условий:

Вариант 1: размеры очистной камеры: высота 40м, ширина 15 м; длина 40 м; расположение скважин: 1) веерное горизонтальными слоями;

2) параллельное вертикальными слоями.

Вариант 2: размеры очистной камеры: высота 50м, ширина 30 м; длина 60 м; расположение скважин: 1) веерное вертикальными слоями;

2) параллельно-сближенное вертикальными слоями.

№ 4

Начертить веер скважин и определить величину зарядов для условий (один перфоратор; размеры буровой выработки 3*3 м):

Вариант 1: ширина слоя 15 м; длина слоя 20 м; расстояние «а» = 2 м;

Вариант 2: ширина слоя 10 м; длина слоя 20 м; расстояние «а» = 2 м.

№ 5

Начертить схему коммутации 3 скважинных зарядов для условий:

Вариант 1: длина скважин 8 м; основное средство взрывания – СИНВ-Ш

Вариант 2: длина скважин 18 м; основное средство взрывания – ДШ.

№ 6

Разместить скважины по площади отрезной щели в условиях:

Вариант 1: параллельного расположения скважин; ширина*длину щели = 3*12 м; ЛНС = 1,3м; размеры отрезного восстающего 2*2 м.

Вариант 2: параллельного расположения скважин; ширина*длину щели = 2*12 м; ЛНС = 1,6м; размеры отрезного восстающего 2*2 м.

И определить границы секций отбойки при формировании отрезной щели.

№ 7

Вариант 1.

1. В чем состоит отличие торцевого выпуска от донного?

2. Какие свойства обрушенных руд влияют на их способность к истечению при выпуске?

3. Что такое «рабочая зона» при торцевом выпуске руды? Можно ли регулировать ее величину?

4. Какие погрузочно-доставочные машины имеют наибольшее распространение на отечественных рудниках?

5. Какие типы затворов применяются при люковой погрузке мелкокусковой руды?

Вариант 2.

1. Перечислите выработки для выпуска руды, в каких условиях они применяются?

2. Что дает знание критической высоты выпуска? Можно ли регулировать ее величину?

3. Какие факторы влияют на показатели выпуска рудной массы?

4. В каких случаях применение скреперной доставки будет эффективнее применения доставки с помощью самоходного оборудования?

5. Что такое виброкомплекс для доставки руды? Какое оборудование входит в его состав?

№ 8

Вариант 1.

Определить размеры опорных целиков для условий разработки горизонтальной залежи камерно-столбовой системы на глубине 200 м; объемный вес налегающих пород 2 т/куб.м; мощность залежи 5 м; максимальный пролет обнажения 6 м; предел прочности руд на сжатие 80 МПа.

Вариант 2.

Определить размеры опорных целиков для условий разработки горизонтальной залежи камерно-столбовой системы на глубине 300 м; объемный вес налегающих пород 2,5 т/куб.м; мощность залежи 5 м; максимальный пролет обнажения 5 м; предел прочности руд на сжатие 100 МПа.

Вопросы тестового опроса

Тестовое задание № 1

В тестовом задании предлагается 10 вопросов, к каждому из которых – 4 варианта ответа, один вариант ответа верный.

1. Вспомогательный технологический процесс подземных горных работ:

- а) горно-капитальные работы
- б) очистные работы
- в) ремонтные работы
- г) управление качеством рудной массы

Недостаток взрывной отбойки:

- а) использование при рудах с любой крепостью
- б) нарушение состояния окружающих пород
- в) одновременная отбойка больших объемов руды
- г) меньшая себестоимость по сравнению с механическим и электрофизическим способами отбойки

Отрезная щель формируется для:

- а) минной отбойки
- б) проходки нарезных выработок
- в) образования компенсационного пространства
- г) бурения шпуров (скважин)

Монтаж взрывной сети должен производиться:

- а) от зарядов к источнику тока
- б) от источника тока к зарядам
- в) встречно- от источника тока к зарядам и от зарядов к источнику

Снижение мощности ударно-воздушной волны может быть осуществлено за счет применения:

- а) электрического взрывания
- б) детонирующего шнура
- в) электро-огневого взрывания
- г) короткозамедленного взрывания

К технологическим массовым взрывам относятся взрывы при:

- а) отбойке основных запасов
- б) обрушении потолочин и целиков
- в) определении параметров БВР
- г) ликвидации пустот

Отбойка с размещением зарядов большой массы в специальных нарезных выработках:

- а) минная
- б) механическая
- в) мелкошпуровая
- г) скважинная

Как называется машина, предназначенная для механической отбойки руды и погрузки ее в транспортное средство:

- а) комбайн
- б) комплекс
- в) машина с нагребными лапами
- г) погрузочно-доставочная машина

Процесс перемещения рудной массы от очистного забоя до транспортного горизонта называется:

- а) уборка
- б) откатка
- в) доставка
- г) выпуск

Какой режим выпуска руды обеспечивает наилучшие показатели извлечения:

- а) поочередный
- б) хаотический
- в) равномерно-последовательный

Тестовое задание № 2

В тестовом задании предлагается 10 вопросов, к каждому из которых – 4 варианта ответа, один вариант ответа верный.

Один из основных технологических процессов подземных горных работ:

- а) транспорт людей и материалов
- б) водоотлив
- в) горно-капитальные работы
- г) монтажные работы

Расположение скважин, обеспечивающее наилучшее качество дробления и контуры отбойки:

- а) параллельное
- б) параллельно-сближенное
- в) веерное
- г) пучковое

Зависание при выпуске руды не ликвидируют с помощью:

- а) фугасов
- б) пневмоимпульсных устройств
- в) водяных пушек
- г) шеста

К технологическим массовым взрывам относятся взрывы при:

- а) обрушении потолочин и целиков
- б) определении параметров БВР
- в) отбойке основных запасов
- г) ликвидации пустот

Отбойка с размещением зарядов большой массы в специальных нарезных выработках:

- а) механическая
- б) минная
- в) мелкошпуровая
- г) скважинная

Как называется машина, предназначенная для механической отбойки руды и погрузки ее в транспортное средство:

- а) комплекс
- б) машина с нагребаяющими лапами
- в) погрузочно-доставочная машина
- г) комбайн

Процесс перемещения рудной массы от очистного забоя до транспортного горизонта называется:

- а) уборка
- б) доставка
- в) откатка
- г) выпуск

Какой режим выпуска руды обеспечивает наилучшие показатели извлечения:

- а) поочередный
- б) хаотический
- в) равномерно-последовательный

Достоинство погрузочно-доставочных машин на доставке руды:

- а) повышенные требования к вентиляции выработок
- б) возможность обслуживания нескольких забоев
- в) высокая стоимость шин
- г) большое сечение доставочных выработок

Достоинство конвейерной доставки руды:

- а) высокие затраты на монтаж и демонтаж конвейеров
- б) загромождение выработок
- в) необходимость в устройствах для загрузки

г) независимость от расстояния доставки

Тестовое задание № 3

В тестовом задании предлагается 10 вопросов, к каждому из которых – 4 варианта ответа, один вариант ответа верный.

Вспомогательный технологический процесс подземных горных работ:

- а) горно-капитальные работы
- б) транспорт людей, материалов и оборудования
- в) очистные работы
- г) управление качеством рудной массы

Недостаток взрывной отбойки:

- а) воздействие на состояние горных выработок
- б) использование при рудах с любой крепостью
- в) одновременная отбойка больших объемов руды
- г) меньшая себестоимость по сравнению с механическим и электрофизическим способами отбойки

Отрезная щель формируется для:

- а) минной отбойки
- б) проходки нарезных выработок
- г) бурения шпуров (скважин)
- в) образования компенсационного пространства

Снижение мощности ударно-воздушной волны может быть осуществлено за счет применения:

- а) электрического взрывания
- б) детонирующего шнура
- в) электро-огневого взрывания
- г) короткозамедленного взрывания

Монтаж взрывной сети должен производиться:

- а) от источника тока к зарядам
- б) от зарядов к источнику тока
- в) встречно- от источника тока к зарядам и от зарядов к источнику

Отбойка с размещением зарядов большой массы в специальных нарезных выработках:

- а) механическая
- б) мелкошпуровая
- в) минная
- г) скважинная

Достоинство конвейерной доставки руды:

- а) высокие затраты на монтаж и демонтаж конвейеров
- б) загромождение выработок
- в) необходимость в устройствах для загрузки
- г) независимость от расстояния доставки

К технологическим массовым взрывам относятся взрывы при:

- а) обрушении потолочин и целиков
- б) определении параметров БВР
- в) ликвидации пустот
- г) отбойке основных запасов

Как называется машина, предназначенная для механической отбойки руды и погрузки ее в транспортное средство:

- а) комплекс
- б) комбайн
- в) машина с нагребными лапами
- г) погрузочно-доставочная машина

Процесс перемещения рудной массы от очистного забоя до транспортного горизонта называется:

- а) уборка

- б) откатка
- в) выпуск
- г) доставка

Вопросы к экзамену

1. Основные и вспомогательные технологические процессы ПГР
2. Отбойка руды, способы отбойки
3. Требования к отбойке, кондиционный размер куска
4. Показатели эффективности отбойки; факторы, влияющие на показатели
5. Виды взрывной отбойки. Достоинства и недостатки взрывной отбойки.
6. Параметры взрывной отбойки
7. Шпуровая отбойка. Буровое оборудование
8. Параметры шпуровой отбойки
9. Заряжание и взрывание шпуровых зарядов
10. Последовательность расчета шпуровой отбойки
11. Скважинная отбойка. Расположение скважин
12. Оборудование для бурения скважин
13. Параметры скважинной отбойки
14. Особенности определения величины заряда при веерном расположении скважин
15. Особенности размещения скважинных зарядов при образовании отрезных щелей и компенсационных пространств
16. Заряжание и взрывание скважин
17. Правила безопасности при заряжании
18. Монтаж взрывной сети
19. Последовательность расчета скважинной отбойки
20. Отбойка руды минными зарядами
21. Массовый взрыв. Техническая документация на проведение массовых взрывов
22. Организация проведения массового взрыва
23. Опасные зоны при проведении массовых взрывов
24. Мероприятия по снижению ударно-воздушных волн
25. Вторичное дробление и ликвидация завесаний
26. Механическая отбойка
27. Доставка руды. Классификация способов доставки
28. Выпуск руды. Донный, торцевой выпуск
29. Выработки для выпуска рудной массы
30. Самотечная доставка руды. Условия применения.
31. Показатели выпуска руды, принципы их определения
32. Свойства отбитой руды и обрушенных пород, с точки зрения обеспечения показателей выпуска
33. Закономерности истечения сыпучих материалов из одиночного отверстия
34. Особенности выпуска руды из смежных отверстий
35. Принципы расчета прогнозных величин потерь и разубоживания
36. Влияние высоты блока, расстояния между дучками и диаметра отверстий на показатели извлечения

37. Влияние угла падения залежи, бокового контакта с обрушенными породами на показатели извлечения
38. Влияние крупности кусков, плотности отбитой руды и обрушенных пород на показатели извлечения
39. Влияние режима выпуска на показатели извлечения
40. Особенности торцевого выпуска руды
41. Механизованная доставка руды, ее виды
42. Скреперная доставка руды. Виды скреперов
43. Схемы скреперования рудной массы
44. Одностороннее, двустороннее скреперование рудной массы
45. Доставка руды самоходным оборудованием, условия применения, виды самоходного оборудования
46. Доставка руды с помощью ПДМ
47. Погрузочное оборудование на доставке рудной массы
48. Самоходное транспортное оборудование на доставке рудной массы
49. Доставка руды питателями
50. Доставка руды конвейерами
51. Люковая погрузка рудной массы
52. Взрывная доставка руды. Условия применения
53. Управление горным давлением. Факторы, определяющие горное давление
54. Естественное поддержание очистного пространства
55. Принципы расчета пролета камер и ширины целиков
56. Последовательность расчета параметров систем разработки по условию горного давления
57. Способ управления горным давлением обрушением руд и вмещающих пород
58. Искусственное поддержание очистного пространства. Виды крепи
59. Поддержание выработанного пространства закладкой. Виды закладки
60. Твердеющая закладка выработанного пространства
61. Гидравлическая закладка выработанного пространства
62. Сухая закладка выработанного пространства
63. Особенности применения рельсового транспорта рудной массы.
64. Пневмоколесный подземный транспорт рудной массы: транспортные средства; условия применения
65. Внутрирудничный конвейерный транспорт руды.
66. Способы подъема рудной массы на рудниках.
67. Механическое дробление руды: техника и технология.
68. Состав технологической схемы рудника
69. Основные виды технологических схем подземных рудников.
70. Принципы обоснования параметров технологической схемы рудника.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов</p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия информатики и информационных систем - основные информационно-коммуникационные технологии - информационные процессы в структуре горного предприятия 	<p>Перечень тем семинарских занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие информации и ее виды. Общие сведения об информационных системах и технологиях. 2. Свойства информации. Аппаратное обеспечение. Автоматизированные и автоматические системы управления. Безопасность информационных систем. 3. Этапы развития информационных технологий. 4. Базовые информационные технологии: телекоммуникационные технологии, технологии защиты информации. 5. Текстовая информация, вычислительная и деловая графика. Программное обеспечение для обработки информации. Обработка текстовой и числовой информации.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>6. Базы данных. Файлы и файловые системы. Классификация баз данных. Структурные элементы и модели базы данных. Перспективы развития баз данных.</p> <p>7. Материальное и компьютерное моделирование. Понятие модели и моделирование. Сущность моделирования. Классификация моделей. Принципы и схемы процесса моделирования.</p> <p>8. Геоинформационные системы и технологии. Мультимедийные технологии.</p>
Уметь:	<p>Решать стандартные задачи с использованием вычислительной техники</p> <p>Применять программное обеспечение для решения типовых задач горного производства</p> <p>Применять методы анализа и обработки данных, решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационных технологий</p>	<p>Перечень тем практических занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Информационные системы и технологии в горном деле. Общие сведения. Доклад 2. Программное обеспечение для обработки информации. Обзор программных продуктов 3. Вычислительная и деловая графика. Построение диаграмм и графиков. Вероятность и статистика. Надстройки в электронных таблицах 4. Базы данных. Создание базы данных 5. Использование компьютерной графики. Система автоматизированного проектирования AutoCAD 6. Методы материального моделирования в горном деле

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		7. Компьютерное моделирование в горном деле 8. Геоинформационные системы и технологии
Владеть:	<p>Терминологией в рамках информационных технологий</p> <p>Культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации</p>	<p>Аудиторная контрольная работа №1 – Моделирование напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.</p> <p>Аудиторная контрольная работа №2 – Блочное моделирование рудных месторождений (включить в самостоятельную работу).</p>
ПК-8		
готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством		
Знать:	<p>Основные принципы моделирования рудных месторождений; Виды ГИС и область их применения;</p> <p>Вспомогательные программы для</p>	<p>1. Общие сведения о способах моделирования рудных месторождений.</p> <p>2. Принципы моделирования рудных месторождений.</p> <p>3. Основные программные продукты. Принципы построения моделей.</p> <p>4. Исходные данные для моделирования. Физико-механические свойства руд и вмещающих пород.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>обработки исходной информации</p> <p>Основные принципы моделирования в САПР; Основные команды рисования и редактирования в, используемые при создании модели; Методику получения горизонтальных сечений на основе SOLID-объектов</p> <p>Основные принципы моделирования. Методику вычисления поблочных и погоризонтных объемов рудного тела на основе поперечных сечений. Методика вычисления поблочных объемов рудного тела на основе цифровой модели</p>	<p>5. Принцип построения напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.</p> <p>6. Понятие конечного элемента.</p> <p>7. Принцип работы программного продукта FEM.</p> <p>8. Построение плоской модели в программном продукте FEM.</p> <p>9. Программный модуль FEM1. Его назначение и сущность.</p> <p>10. Основные режимы работы модуля FEM1.</p> <p>11. Расчетная схема, реализованная в пакете программ.</p> <p>12. Программный модуль FEM2-3. Его назначение и сущность.</p> <p>13. Программный модуль FEM4. Его назначение и сущность.</p> <p>14. Программный модуль GRID2D.</p> <p>15. Построение объемной модели в программном продукте FEM.</p> <p>16. Программный модуль FEMV1. Его назначение и сущность.</p> <p>17. Программный модуль FEMV2-3. Его назначение и сущность.</p> <p>18. Программный модуль FEMV4. Его назначение и сущность.</p> <p>19. Построение файла с граничными условиями.</p> <p>20. Принцип построения блочной трехмерной модели.</p> <p>21. Принцип построения компьютерной модели месторождения в программном комплексе «SURPAC».</p> <p>22. Анализ и интерпретация данных моделирования.</p>
Уметь:	<p>Выбирать оптимальный программный продукт в зависимости от целей и задач моделирования месторождения</p> <p>Осуществлять сканирование</p>	<p>Аудиторная контрольная работа №1 – Моделирование напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.</p> <p>Аудиторная контрольная работа №2 – Блочное моделирование рудных месторождений (включить в самостоятельную работу).</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>графических материалов Производить векторизацию растровых изображений</p> <p>Построение SOLID-объектов.</p> <p>Вычислять поблочные и погоризонтные объемы рудного тела методом поперечных сечений.</p> <p>Вычислять поблочные объемы рудного тела методом твердотельного моделирования. Генерация погоризонтных планов</p>	
Владеть:	<p>Осуществлять выбор программного продукта для решения задач, связанных с моделированием рудных месторождений</p> <p>Производить подготовку исходной геологической информации для создания модели месторождения</p> <p>Производить подсчет запасов по блокам и горизонтам на основе</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор программных продуктов компьютерного моделирования. 2. Изучение принципов моделирования рудных месторождений. 3. Принцип моделирования напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов. 4. Исходные данные для моделирования. 5. Построение плоской модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН). 6. Построение объемной модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН). 7. Принцип блочного моделирования рудных месторождений. 8. Блочное моделирование в программном комплексе «SURPAC». 9. Интерпретация и анализ данных моделирования. 10. Использование компьютерного моделирования в практике.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	цифровой модели месторождения	
<p>ПК-22</p> <p>готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях</p>		
Знать:	<p>Прикладные программы продукты, применяемые для решения типовых задач горного производства</p> <p>Современные средства представления и обработки графических данных горного профиля</p> <p>Современные интегрированные информационные системы применяемые в горном деле</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какова цель информационных технологий? 2. Назовите современные информационные технологии и системы. 3. Какие инженерные информационные системы вы знаете? Как они применяются в горном деле? 4. Что вы знаете о безопасности информационных систем? 5. В чем преимущества хранения электронных документов перед бумажными? 6. Какие редакторы используются для создания электронных документов? 7. Дайте определение понятие «информация». 8. Дайте определение понятие «данные». 9. Каково назначение банка данных? 10. Опишите структуру банка данных. 11. Как можно обеспечить надежность хранения данных? 12. Назовите проблемы создания БД. 13. Что такое предметная область в информационных системах? 14. Какие этапы проектирования необходимо выполнить при создании БД? 15. Перечислите модели данных. 16. Опишите перспективы развития баз данных.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. Для решения каких задач используется компьютерная графика?</p> <p>18. Каковы приложения компьютерной графики?</p> <p>19. Что такое САПР? Где они используются?</p> <p>20. Дайте понятия векторной и растровой графики.</p> <p>21. Какие форматы графических файлов вы знаете?</p> <p>22. Какие профессиональные пакеты используются для создания графической документации в горном деле?</p> <p>23. Какие специализированные программы базируются на платформе</p> <p>24. AutoCAD? Для чего они могут применяться в горном деле?</p> <p>25. Как в AutoCAD создаются графические изображения?</p> <p>26. Какие геометрические примитивы используются для построения графических объектов в AutoCAD?</p> <p>27. Как редактируются изображения в AutoCAD?</p> <p>28. Назовите известные геоинформационные системы. Для каких целей они используются?</p> <p>29. Дайте понятие модели и моделирования.</p> <p>30. Как классифицируются модели?</p> <p>31. Какие принципы и схемы моделирования Вы знаете?</p> <p>32. Какие программно-вычислительные комплексы могут использоваться для моделирования геомеханических процессов?</p>
Уметь:	<p>Применять ЭВМ для решения типовых задач горного производства</p> <p>Анализировать горнотехническую ситуацию и определять способы решения поставленных задач с использованием информационных</p>	<p>Аудиторная контрольная работа №1 – Моделирование напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов.</p> <p>Аудиторная контрольная работа №2 – Блочное моделирование рудных месторождений (включить в самостоятельную работу).</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>технологий</p> <p>Использовать информационные технологии для проектирования горнотехнических сооружений и решения не типовых задач на горном предприятии</p>	
Владеть:	<p>Способами сбора, обработки и представления информации в рамках поставленных задач горного предприятия</p> <p>Практическими навыками определения параметров открытых горных работ с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p>Практическими навыками проектирования открытых горных работ с использованием современных интегрированных информационных систем</p>	<p>Темы семинарских занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор программных продуктов компьютерного моделирования. 2. Изучение принципов моделирования рудных месторождений. 3. Принцип моделирования напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов. 4. Исходные данные для моделирования. 5. Построение плоской модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН). 6. Построение объемной модели в программном комплексе FEM (ИГД УрО РАН). 7. Принцип блочного моделирования рудных месторождений. 8. Блочное моделирование в программном комплексе «SURPAC». 9. Интерпретация и анализ данных моделирования. 10. Использование компьютерного моделирования в практике.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПСК-2.2 готовностью выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых		
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - горную терминологию по всем разделам дисциплины; - основные нормативные документы; - процессы подземных горных работ и их взаимосвязь; - способы отбойки полезного ископаемого и условия их применения; - способы доставки полезного ископаемого; - технологию закладки выработанного пространства, её транспортирование; - виды крепления при очистной выемке. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. основные и вспомогательные технологические процессы ПГР 2. отбойка руды, способы отбойки 3. требования к отбойке, кондиционный размер куска 4. показатели эффективности отбойки; факторы, влияющие на показатели 5. Виды взрывной отбойки. достоинства и недостатки взрывной отбойки. 6. параметры взрывной отбойки 7. шпуровая отбойка. Буровое оборудование 8. параметры шпуровой отбойки 9. зарядание и взрывание шпуровых зарядов 10. последовательность расчета шпуровой отбойки 11. скважинная отбойка. Расположение скважин 12. Оборудование для бурения скважин 13. Параметры скважинной отбойки 14. Особенности определения величины заряда при веерном расположении скважин 15. Особенности размещения скважинных зарядов при образовании отрезных щелей и компенсационных пространств 16. Зарядание и взрывание скважин 17. Правила безопасности при зарядании 18. Монтаж взрывной сети 19. Последовательность расчета скважинной отбойки 20. Отбойка руды минными зарядами 21. Массовый взрыв. Техническая документация на проведение массовых взрывов 22. организация проведения массового взрыва

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> 23. Опасные зоны при проведении массовых взрывов 24. Мероприятия по снижению ударно-воздушных волн 25. Вторичное дробление и ликвидация завесаний 26. Механическая отбойка 27. Доставка руды. Классификация способов доставки 28. Выпуск руды. Донный, торцевой выпуск 29. Выработки для выпуска рудной массы 30. Самотечная доставка руды. Условия применения. 31. Показатели выпуска руды, принципы их определения 32. Свойства отбитой руды и обрушенных пород, с точки зрения обеспечения показателей выпуска 33. Закономерности истечения сыпучих материалов из одиночного отверстия 34. Особенности выпуска руды из смежных отверстий 35. Принципы расчета прогнозных величин потерь и разубоживания 36. Влияние высоты блока, расстояния между дучками и диаметра отверстий на показатели извлечения 37. Влияние угла падения залежи, бокового контакта с обрушенными породами на показатели извлечения 38. Влияние крупности кусков, плотности отбитой руды и обрушенных пород на показатели извлечения 39. Влияние режима выпуска на показатели извлечения 40. Особенности торцевого выпуска руды 41. Механизированная доставка руды, ее виды 42. Скреперная доставка руды. Виды скреперов 43. Схемы скреперования рудной массы 44. Одностороннее, двустороннее скреперование рудной массы 45. Доставка руды самоходным оборудованием, условия применения, виды самоходного

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>оборудования</p> <p>46. Доставка руды с помощью ПДМ</p> <p>47. Погрузочное оборудование на доставке рудной массы</p> <p>48. Самоходное транспортное оборудование на доставке рудной массы</p> <p>49. Доставка руды питателями</p> <p>50. Доставка руды конвейерами</p> <p>51. Люковая погрузка рудной массы</p> <p>52. Взрывная доставка руды. Условия применения</p> <p>53. Управление горным давлением. Факторы, определяющие горное давление</p> <p>54. Естественное поддержание очистного пространства</p> <p>55. Принципы расчета пролета камер и ширины целиков</p> <p>56. Последовательность расчета параметров систем разработки по условию горного давления</p> <p>57. Способ управления горным давлением обрушением руд и вмещающих пород</p> <p>58. Искусственное поддержание очистного пространства. Виды крепи</p> <p>59. Поддержание выработанного пространства закладкой. Виды закладки</p> <p>60. Твердеющая закладка выработанного пространства</p> <p>61. Гидравлическая закладка выработанного пространства</p> <p>62. Сухая закладка выработанного пространства</p> <p>63. Особенности применения рельсового транспорта рудной массы.</p> <p>64. Пневмоколесный подземный транспорт рудной массы: транспортные средства; условия применения</p> <p>65. Внутрирудничный конвейерный транспорт руды.</p> <p>66. Способы подъема рудной массы на рудниках.</p> <p>67. Механическое дробление руды: техника и технология.</p> <p>68. Состав технологической схемы рудника</p> <p>69. Основные виды технологических схем подземных рудников.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		70. Принципы обоснования параметров технологической схемы рудника.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать различные технологии горного производства; - применять полученные знания при изучении профилирующих дисциплин; и обосновании принятия инженерных решений - производить расчёт основных параметров и показателей технологических процессов; - выбирать и проектировать схемы и параметры основных производственных процессов. 	<p>Вопросы для письменных экспресс-опросов:</p> <p>№1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите стадии подземной разработки месторождений полезных ископаемых. 2. Дайте определения выработок вскрывающих, подготовительных, нарезных. 3. Что понимается под очистной выемкой? <p>№2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятиям «горная масса», «рудная масса». 2. Какими свойствами характеризуются горные породы в разрушенном состоянии? 3. Перечислите основные причины потерь руды. <p>№3</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>1. Дайте краткую характеристику основным процессам подземных горных работ?</p> <p>2. Перечислите основные требования, предъявляемые к подземной разработке месторождений.</p> <p>№4</p> <p>1. Каковы условия применения существующих способов отбойки?</p> <p>2. Какие факторы, кроме перечисленных основных, также могут оказывать влияние на показатели эффективности отбойки?</p> <p>№5</p> <p>1. На какие показатели эффективности отбойки оказывают влияние рассмотренные параметры отбойки?</p> <p>№6</p> <p>1. Перечислите параметры шпуровой отбойки, приведите их средние величины или интервалы значений?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Изобразите конструкцию шпурового заряда.</p> <p>№7</p> <p>1. Какой взрыв называют массовым? Какая документация составляется для производства массового взрыва?</p> <p>2. Особенности определения размеров опасных зон при использовании различных средств инициирования?</p> <p>№8</p> <p>1. Определения понятий уборка, доставка и откатка?</p> <p>2. Достоинства и недостатки донного выпуска по сравнению с торцевым?</p> <p>3. Достоинства и недостатки торцевого выпуска по сравнению с донным?</p> <p>№9</p> <p>1. Условия применения самотечной доставки руд?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Какие свойства руды, определяющие ее сыпучесть, необходимо учитывать при применении самотечной доставки?</p> <p>3. Какие меры возможно предпринять по повышению сыпучих свойств рудной массы?</p> <p>№10</p> <p>1. Условия применения днищ с воронками, способ их образования?</p> <p>2. Условия применения траншейных днищ, способ их образования?</p> <p>№10</p> <p>1. Как определяется коэффициент потерь?</p> <p>2. Что такое «воронка прогиба», «высота касающихся эллипсоидов», их физическая сущность?</p> <p>3. Как определяется коэффициент разубоживания?</p> <p>4. Что такое «воронка внедрения», «критическая высота эллипсоида выпуска», их физическая сущность?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>№11</p> <p>1. Оцените в значениях коэффициентов потерь и разубоживания влияние различных факторов на выпуск руды.</p> <p>№12</p> <p>Вариант 1.</p> <p>1. Условия применения скреперной доставки, ее достоинства?</p> <p>2. Выбрать лебедку при использовании скрепера объемом 0,5 куб. м, крупности кусков руды до 300 мм.</p> <p>Вариант 2.</p> <p>1. Условия применения скреперной доставки, ее недостатки?</p> <p>2. Выбрать лебедку при использовании скрепера объемом 1,0 куб. м, крупности кусков руды до 1000 мм.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>№13</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Условия применения питателей и конвейеров на доставке рудной массы? 2. Условия применения люковых устройств с затворами и питателями? <p>№14</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Условия применения способа поддержания очистного пространства обрушением руд и вмещающих пород? 2. Какая крепь может применяться на очистных работах? 3. Что понимается под закладкой выработанного пространства? 4. Какие способы закладки существуют? Дайте их краткую характеристику. <p>№15</p> <p>Какой тип закладки и способ ее возведения обеспечивают наилучшие показатели извлечения запасов полезных ископаемых? Какими недостатками обладают данные тип и способ закладки? Дайте краткое описание рекомендуемой технологии закладки.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>№16</p> <p>Перечислите возможные сочетания способов доставки и транспорта рудной массы. Укажите их области применения.</p> <p>№17</p> <p>Вариант 1: Условия применения днищ с воронками, способ их образования?</p> <p>Вариант 2: Условия применения траншейных днищ, способ их образования?</p>
Владеть:	<p>- навыками работы с горнотехнической литературой и нормативными документами</p> <p>- методами анализа закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при добыче твёрдых полезных ископаемых подземным</p>	<p>№ 1</p> <p>Определить сейсмобезопасное расстояние при подземном взрыве ВВ для условий мгновенного взрывания в скальном массиве ($C_p = 2000$ м/с):</p> <p>Вариант 1: 1 т ВВ. Охраняемый объект – околоствольный двор.</p> <p>Вариант 2: 2 т ВВ. Охраняемый объект – блоковый восстающий.</p> <p>№ 2</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>способом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; - методиками определения основных параметров технологических процессов; <p>при добыче твёрдых полезных ископаемых;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками проведения исследований производственных процессов. 	<p>Рассчитать производительность бурового станка НКР-100М для условий:</p> <p>Вариант 1: параллельного расположения скважин средней длиной 20 м; $f = 8-10$; количество пробуриваемых скважин 10.</p> <p>Вариант 2: веерного расположения скважин средней длиной 15 м; $f = 10-12$; количество пробуриваемых скважин 12.</p> <p>№ 3</p> <p>Начертить принципиальные схемы расположения скважинных зарядов для условий:</p> <p>Вариант 1: размеры очистной камеры: высота 40м, ширина 15 м; длина 40 м; расположение скважин: 1) веерное горизонтальными слоями;</p> <p>2) параллельное вертикальными слоями.</p> <p>Вариант 2: размеры очистной камеры: высота 50м, ширина 30 м; длина 60 м; расположение скважин: 1) веерное вертикальными слоями;</p> <p>2) параллельно-сближенное вертикальными слоями.</p> <p>№ 4</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Начертить веер скважин и определить величину зарядов для условий (один перфоратор; размеры буровой выработки 3*3 м):</p> <p>Вариант 1: ширина слоя 15 м; длина слоя 20 м; расстояние «а» = 2 м;</p> <p>Вариант 2: ширина слоя 10 м; длина слоя 20 м; расстояние «а» = 2 м.</p> <p>№ 5</p> <p>Начертить схему коммутации 3 скважинных зарядов для условий:</p> <p>Вариант 1: длина скважин 8 м; основное средство взрывания – СИНВ-Ш</p> <p>Вариант 2: длина скважин 18 м; основное средство взрывания – ДШ.</p> <p>№ 6</p> <p>Разместить скважины по площади отрезной щели в условиях:</p> <p>Вариант 1: параллельного расположения скважин; ширина*длину щели = 3*12 м; ЛНС = 1,3м; размеры отрезного восстающего 2*2 м.</p> <p>Вариант 2: параллельного расположения скважин; ширина*длину щели = 2*12 м; ЛНС =</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>1,6м; размеры отрезного восстающего 2*2 м.</p> <p>И определить границы секций отбойки при формировании отрезной щели.</p> <p>№ 7</p> <p>Вариант 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем состоит отличие торцевого выпуска от донного? 2. Какие свойства обрушенных руд влияют на их способность к истечению при выпуске? 3. Что такое «рабочая зона» при торцевом выпуске руды? Можно ли регулировать ее величину? 4. Какие погрузочно-доставочные машины имеют наибольшее распространение на отечественных рудниках? 5. Какие типы затворов применяются при люковой погрузке мелкокусковой руды? <p>Вариант 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите выработки для выпуска руды, в каких условиях они применяются? 2. Что дает знание критической высоты выпуска? Можно ли регулировать ее величину?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3. Какие факторы влияют на показатели выпуска рудной массы?</p> <p>4. В каких случаях применение скреперной доставки будет эффективнее применения доставки с помощью самоходного оборудования?</p> <p>5. Что такое виброкомплекс для доставки руды? Какое оборудование входит в его состав?</p> <p>№ 8</p> <p>Вариант 1.</p> <p>Определить размеры опорных целиков для условий разработки горизонтальной залежи камерно-столбовой системы на глубине 200 м; объемный вес налегающих пород 2 т/куб.м; мощность залежи 5 м; максимальный пролет обнажения 6 м; предел прочности руд на сжатие 80 МПа.</p> <p>Вариант 2.</p> <p>Определить размеры опорных целиков для условий разработки горизонтальной залежи камерно-столбовой системы на глубине 300 м; объемный вес налегающих пород 2,5 т/куб.м; мощность залежи 5 м; максимальный пролет обнажения 5 м; предел прочности руд на сжатие 100 МПа.</p>
ПСК-2.3		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
готовностью к выработке и реализации технических решений по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений		
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - методы оценки качества при добыче руд; - методы оценки георесурсного потенциала рудных месторождений; - классификационные признаки оценки потребительской разработки рудных месторождений ценности компонентов георесурсного потенциала рудных месторождений; - влияние природных, технологических, организационно-технических факторов на изменение качества продукции горного производства; - классификации полезных ископаемых; - методы управления качеством продукции; 	<p>Самостоятельное изучение и написание конспекта по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Задачи предприятий по улучшению качества продукции и принципы формирования требуемого уровня качества. Зависимость среднего абсолютного уровня качества руды от ее объема. - Стадии планирования и управления горными работами в режиме обеспечения среднего заданного уровня качества рудной массы - Организация информации о качестве руды на всех этапах технологического процесса - Методы оперативного планирования и управления качеством рудной массы - Усреднение качества рудной массы на горных предприятиях. Система процессов усреднения - Стабилизация качества руды при выдаче ее отдельными рудопотоками <p>Вопросы для подготовки к экзамену:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- показатели и основные методы оценки качества</p>	<p>Изменчивость качества руд и методы ее оценки.</p> <p>Влияние геологоразведочных работ на показатели качества рудопотоков</p> <p>Влияние схемы и способа вскрытия на показатели качества рудной массы.</p> <p>Классификация способов управления качеством полезного ископаемого</p> <p>Зависимость показателей эффективности функционирования горнодобывающего предприятия от вещественного состава рудопотока</p> <p>Факторы, влияющие на качество добываемой рудной массы</p> <p>Понятие кондиции на минеральное сырье, основные показатели кондиций и факторы, их определяющие</p> <p>Влияние способа вскрытия месторождения на выбор способа управления качеством рудопотока</p> <p>Влияние способов управления качеством рудопотоков на технико-экономические показатели горнодобывающего предприятия</p> <p>Характеристика способов управления качеством рудопотоков</p> <p>Виды и характеристика ценности минерального сырья</p> <p>Влияние способа управления горным давлением на показатели качества рудопотока</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Показатели качества товарного сырья и факторы, их определяющие</p> <p>Влияние параметров залегания рудного тела на показатели качества рудопотоков</p> <p>Понятие товарного продукта горнодобывающего предприятия: сырье, товарная руда, концентрат, окатыши, металлургические брикеты.</p> <p>Требования к качеству товарного сырья</p> <p>Влияние способа управления горным давлением на показатели качества рудопотока</p> <p>Управление качеством рудопотоков как один из производственных процессов подземной добычи руд</p> <p>Влияние схемы и способа вскрытия на показатели качества рудной массы</p> <p>Последовательность операций по прогнозированию показателей качества рудопотока</p> <p>Показатели технологических схем движения рудопотоков</p> <p>Влияние геологоразведочных работ на показатели качества рудной массы</p> <p>Область применения показателей оценки изменчивости качества руды в массиве и рудопотоке</p> <p>Понятие контрастности руды и ее влияние на выбор способов управления качеством рудопотока</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Влияние очистных процессов на стабилизацию качества рудопотока.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - обосновать оптимальные требования к качеству рудной массы; - производить выбор рациональной технологии и организации работ, обеспечивающих требуемое качество добытой рудной массы; - конструировать технологические схемы управления качеством рудопотоков на горном производстве; - производить оценку качества минерального сырья различными методами; - рассчитывать ценность добываемого и перерабатываемого полезного ископаемого 	<p>Перечень тем практических занятий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Факторы влияющие на качество добытого полезного ископаемого. 2. Методы оперативного планирования и управления качеством рудной массы. 3. Расчет соотношения объема добычи из различных блоков (участков) с целью стабилизации качества руды в потоке. Расчет статистических показателей изменчивости качества руд с использованием графических и статистических методов.
Владеть:	- методиками обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию	<p>Рубежный контроль №1 осуществляется путем проведения контрольной работы по вариантам. Пример контрольной работы:</p> <p>Задача №1</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ресурсов рудных месторождений;</p> <p>- навыками технолого-экономического обоснования требований к качеству рудной массы, применительно к конкретным условиям;</p> <p>- навыками работы по контролю за качеством продукции горного предприятия</p>	<p>Железорудное месторождение обрабатывается в течение 27 лет открытым способом и в соответствии с принятым проектом закончит обработку через 8 лет. Конечная глубина при этом составит 370м. За период обработки данного месторождения накоплено порядка 135 млн. м3 пород вскрыши во внешнем отвале. Норма экологических платежей установлена в размере 45,6 руб. за размещение 1м3 породы. В целях уменьшения экологических платежей, руководством предприятия предложено на рассмотрение три варианта: 1 – размещение пород вскрыши в пространстве карьера и последующем его затоплением водой; 2 – утилизация отходов металлургического передела 30 млн.т с засыпкой их вскрышными породами; 3 – строительство подземного рудника для доработки оставшихся запасов (прибортовых и ниже дна карьера) с использованием 45% вскрышных пород в качестве закладки выработанного пространства, а оставшуюся часть во внутреннем отвале карьера. Какой из вариантов является наиболее эффективным если: затраты на размещение 1м3 породы в карьере составят 37 руб., в выработанном пространстве подземных камер с учетом дополнительных затрат на приготовление закладочной смеси 61 руб./м3, капитальное строительство рудника составит 11 млн.\$, а ожидаемая удельная прибыль от освоения 128 млн.т руды 17 руб./т, за утилизацию 1т отходов металлургического передела предприятие получает надбавку в размере 23 руб./т.</p> <p>Задача №2</p> <p>При применении на медном руднике систем разработки с обрушением руды и вмещающих пород с содержанием меди в руде балансовых запасов - 2,7%, цинка – 2,8%, золота – 2,46 г/т, серебра – 33 г/т, среднее разубоживание по данным опробования составило 35%, потери 15%. С применением на этом руднике камерных систем с закладкой, для отработки нижних</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>горизонтов, разубоживание уменьшилось до 10%, а потери составили 5%. Извлечение на обогатительной фабрике при системах с обрушением составляло: по меди – 82,3%, цинку – 71%, золоту – 55%, серебру – 64%, при камерных - по меди – 86,3%, цинку – 74,5%, золоту – 60%, серебру – 69%. Затраты на добычу и переработку при системах с обрушением 550 руб./т, а при камерных системах в 1,3 раза больше чем с обрушением. Определить коэффициент увеличения извлечения металлов в концентрат в расчете на 1т руды балансовых запасов и на 1т добытой руды. По расчетам эффективной ценности определить экономическую эффективность применяемых систем разработок.</p> <p>Задача № 3</p> <p>Рудник продает железную руду двух сортов. Содержание компонентов в руде I сорта: Fe - 42 %, S – 1 %, Mn – 3 %. В руде II сорта содержится: Fe - 32 %, S – 2 %, Mn – 1.8 %.</p> <p>Определите цену руды обоих сортов, если технологическим условием определено, что руда, с содержанием железа 40 % принимается по цене 380 руб/т. За каждый процент отклонения по технологическому условию дается надбавка в размере 30 руб/% железа. Также установлена надбавка за каждый процент марганца 1,5 % от цены и скидка за каждый процент серы в размере 2,6 %.</p> <p>Задача № 4</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ОАО «КМА Руда» продает железный концентрат по цене 1800 руб за тонну концентрата с содержанием Fe - 60 %. За каждый процент отклонения по содержанию предусматривается скидка или надбавка в размере 100 руб.</p> <p>ОАО «КМА Руда» разрабатывает месторождения железистых кварцитов с содержанием железа 45 % системами разработки с породной закладкой. Разубоживание при этом составляет 7 %. Содержание железа в концентрате после обогащения составляет 65 % при извлечении 85 %. Определите, извлекаемую ценность 1т руды.</p> <p>Задача № 5</p> <p>В процессе планирования разработки месторождения на новом участке установлено, что среднее содержание меди в контурах запасов – 2,8 %. Рудное тело имеет общий объем 37,5 тыс.м³ при общей площади контакта рудного тела 14 300 м². Определите среднее содержание металла в добытой рудной массе при разработке системой с закладкой выработанного пространства, если при разработке этой же системой близкого по условиям участка было установлено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при коэффициенте сложности залегания рудного тела 0,35 потери составили 3 %, разубоживание 6 %. - при коэффициенте сложности залегания рудного тела 0,6 потери составили 5 %, разубоживание 8 %.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																				
		<p>Задача № 6</p> <p>Ранжируйте по уровню качества 5 партий медно-никелевой руды с исходными данными представленными в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="837 614 2089 1248"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ партии</th> <th colspan="5">Содержание в руде, %</th> </tr> <tr> <th>Cu</th> <th>Ni</th> <th>S</th> <th>As</th> <th>Au, г/т</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.9</td> <td>0.4</td> <td>22</td> <td>0.4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>18</td> <td>1.2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.2</td> <td>0.5</td> <td>26</td> <td>0.3</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2.9</td> <td>1.2</td> <td>13.4</td> <td>0.9</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3.2</td> <td>1.6</td> <td>16.5</td> <td>1.4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Цены в у.е.:</td> <td>2500</td> <td>6300</td> <td>70</td> <td>Затраты 13\$ на %</td> <td>12\$ / г</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задача № 22</p>						№ партии	Содержание в руде, %					Cu	Ni	S	As	Au, г/т	1	1.9	0.4	22	0.4	3	2	0.8	0.8	18	1.2	6	3	1.2	0.5	26	0.3	11	4	2.9	1.2	13.4	0.9	4	5	3.2	1.6	16.5	1.4	2	Цены в у.е.:	2500	6300	70	Затраты 13\$ на %	12\$ / г
№ партии	Содержание в руде, %																																																					
	Cu	Ni	S	As	Au, г/т																																																	
1	1.9	0.4	22	0.4	3																																																	
2	0.8	0.8	18	1.2	6																																																	
3	1.2	0.5	26	0.3	11																																																	
4	2.9	1.2	13.4	0.9	4																																																	
5	3.2	1.6	16.5	1.4	2																																																	
Цены в у.е.:	2500	6300	70	Затраты 13\$ на %	12\$ / г																																																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Определить содержание меди в 1 т и 1 м³ рудной массы, выпущенной из камеры размером 10*35*45м при условии, что содержание меди в медно-колчеданной руде - 3,6 %, разубоживание руды при выпуске составляет 7%, потери в надштрековом целике - 5,5 %, потери за счет неточного оконтуривания камеры - 0,5 %, потери при выпуске - 3,5 %, плотность руды в массиве - 3600 кг/м³, а коэффициент разрыхления при взрывной отбойке - 1,5.</p> <p>Рубежный контроль №2 Рубежный контроль №2 осуществляется путем проведения контрольной работы по вариантам. Пример контрольной работы:</p> <p>Необходимо решить задачу. На основании данных, полученных на месторождении необходимо рассчитать следующие вероятностные характеристики качества в начале и в конце рудопотока.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства									
		<i>Вариант №1</i>		<i>Вариант №2</i>		<i>Вариант №3</i>		<i>Вариант №4</i>		<i>Вариант №5</i>	
		α_m	α_p	α_m	α_p	α_m	α_p	α_m	α_p	α_m	α_p
		40,7	39,4	34,1	30,6	45,4	42,9	41,3	40,2	23,8	21,5
		35,5	34,3	45,4	41,5	41,6	40,1	38,4	37,2	15,5	12,5
		31,8	31,6	43,2	40,2	43,2	40,5	45,2	44,1	21,5	20,1
		37,1	36,5	35,9	33,3	37,4	36,5	40,8	39,3	21,8	20,2
		41,4	40,4	38,6	37,7	35,9	30,9	42,3	41,1	26,1	25,3
		37,1	36,2	38,4	37,6	38,9	35,4	38,5	36,4	20,8	18,8
		32,5	31,4	41,2	39,6	42,7	37,3	36,1	34,2	10,4	9,2
		44,6	43,6	46,8	43,3	38,4	35,4	39,2	38,1	15,6	15,3
		37,6	36,5	37,4	35,5	42,7	43,7	37,7	35,8	10,5	9,1
		38,2	37,9	39,3	37,7	38,4	39,1	41,2	40,7	21,9	20,5
		40,2	39,8	34,3	34	46,2	36,2	47,3	46,1	10,7	17,5
		43,4	42,1	38,9	32,3	42,1	37,3	45,6	43,8	30,2	28,3
		38,4	38,1	41,5	34,6	43,3	36,2	46,2	44,2	18,5	17
		37,4	37,2	44,6	41,2	37,9	33,4	40,6	37,4	14,2	11,8
		44,2	43,8	43,7	40,2	39,7	34,5	36,7	36	26,2	23,3
		35,5	34,8	45,4	41,2	34,3	31,7	32,9	31,1	23,3	20,4
		33,8	32,6	41,3	37,4	43,2	39,8	35,4	34,2	20,4	17,6
		40,2	39,2	43,2	32,4	40,7	37,1	37,3	35,4	17,5	16
		35,6	34,3	47,4	39,2	42,9	39,2	40,9	37,6	14,3	12,2
		38,4	38,1	43,2	41,2	44,5	41,3	42,7	41,1	16,8	14,3
		39,3	38,2	42,3	40,3	43,1	39,5	44,4	42,8	19,4	16,8
		37,4	36,2	37,4	35,4	39,2	35,8	30,4	28,3	21,1	18,7
		32,1	30,8	36,2	35,6	38,7	34,2	30,9	28,9	21,3	19,1
		43,1	42,9	45,1	38,7	43,6	39,7	42,2	39,4	17,2	15,1
		31,9	31,4	33,6	33	46,9	44,6	43,3	40,5	18,6	16,2
		41,6	41,2	42,9	40,4	44,7	41,3	43	41,4	19,4	15,4
		32,9	32,7	31,4	30	39,4	37,1	43,8	40,6	17,3	14,6
		43,1	41,9	27,8	26,1	27,3	24,8	35,1	34,7	17,9	14,9
		36,2	35,1	29,4	28,2	26,1	23,4	38,2	37,4	18,2	15,7
		37,7	36,5	30,6	29,1	28,2	27,7	39,4	38,2	15,8	13,2