



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)**

***ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РУДЫ***

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

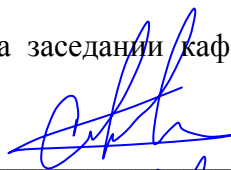
Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	5

Магнитогорск  
2020 год

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

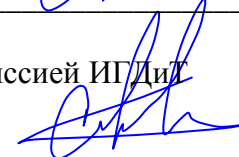
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки  
месторождений полезных ископаемых

11.02.2020, протокол № 7

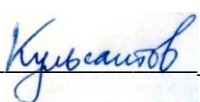
Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДит

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук  Р.В. Кульсаитов

Рецензент:

заведующий лабораторией обогащения ООО «УралГеоПроект», канд. техн. наук

 В.Ш. Галямов

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью преподавания дисциплины «Основы управления и оценки качества руды» является формирование у студентов знаний теории и практики управления качеством продукции горного предприятия.

Задачи дисциплины – усвоение студентами:

- теорией и передовой практикой управления качеством рудной массы в процессе добычи;
- умением обосновывать оптимальные требования к качеству рудной массы, а также выбору рациональной технологии и организации работ, обеспечивающих требуемое качество добытой рудной массы;
- приобретение студентами практических навыков технолого-экономического обоснования требований к качеству рудной массы применительно к конкретным условиям, а также навыков работы по контролю за качеством продукции горного предприятия.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы управления и оценки качества руды входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Геология

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Физика горных пород

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

Процессы подземной 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) «Основы управления и оценки качества руды» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно- строительных и взрывных работ
Знать	- 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

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновать оптимальные требования к качеству рудной массы</li> <li>- производить выбор рациональной технологии и организации работ, обеспечивающих требуемое качество добытой рудной массы</li> <li>- конструировать технологические схемы управления качеством рудопотоков на горном производстве;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками обосновывать мероприятия по повышению полноты и комплексному использованию ресурсов рудных месторождений</li> <li>- навыками работы по контролю за качеством продукции горного предприятия</li> </ul>
ПСК-2.1 владением навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификации полезных ископаемых;</li> <li>- методы управления качеством продукции;</li> <li>- показатели и основные методы оценки качества</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить оценку качества минерального сырья различными методами</li> <li>- рассчитывать ценность добываемого и перерабатываемого полезного ископаемого</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технолого-экономического обоснования требований к качеству рудной массы, применительно к конкретным условиям</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 12,9 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 122,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Рудная масса								
1.1 1. Рудная масса и концентрат как продукция горного предприятия. Связь качества минерального сырья с проблемой рационального и комплексного использования недр. Современное состояние и проблема качества полезных ископаемых. Диалектика проблемы качества полезных ископаемых в связи с включением в эксплуатацию все более бедных и сложных для разработки месторождений, а также в связи с развитием техники и технологии горного производства	5	0,5		3/0,2И	10	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	

<p>1.2 2. Качество продукции горного предприятия и методы определения. Квалиметрия и ее основные понятия. Содержание понятия «качество полезных ископаемых». Полезные и вредные свойства минерального сырья. Категории качества полезного ископаемого (абсолютное, потребительское, символизирющее, расширенное и оптимальное). Дифференциальная оценка качества минерального сырья. Достоинства и недостатки метода. Метод комплексной оценки качества руд. Показатели значимости отдельных свойств комплексных руд.</p>		0,5	0,5/1,2И	22,4	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	
<p>1.3 3. Ценность полезных ископаемых и ее категории: теоретическая, промышленная, валовая, эффективная, реализуемая и товарная. Оценка изменчивости показателей качества. Расчет ценности руд различных типов и сортов.</p>		1,5	1,5/0,4И	30	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос. Рубежный контроль № 1	
<p>1.4 4. Влияние качества минерального сырья на обогащение, металлургический и химический передел, а также на работу теплоэлектростанций. Значение стабильности показателей качества рудного сырья на себестоимость продукции обогатительных и металлургических предприятий.</p>		0,5	0,5	30	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	
<p>1.5 5. Понятия о кондициях: геологические, проектные и эксплуатационные кондиции. Оптимизация требований к качеству минерального сырья на основе совместного учета интересов добывающего и перерабатывающего производств. Типы руд и их характеристика. Оптимизация требований к качеству рудного сырья.</p>		0,5	0,5/0,2И	30	Решение задач. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	

<p>1.6 6. Комплексная количественная оценка качества многокомпонентных руд. Сложность формы залежи. Изменчивость качества руд в недрах. Методы вероятностной оценки изменчивости показателей качества полезного ископаемого. Геометро-статистическая оценка изменчивости показателей качества руды в недрах. Влияние изменчивости руды в недрах на колебания качества рудной массы. Содержание полезного компонента во вмещающих породах и наличие включений пустых пород в контур рудного тела. Их взаимосвязь с качеством добытой рудной массы. Взаимосвязь физико-механических свойств руд и качества добываемой рудной массы.</p>		0,5			Решение задач. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос. Рубежный контроль № 2	
Итого по разделу	4		6/2И	122,4			
Итого за семестр	4		6/2И	122,4		экзамен	
Итого по дисциплине	4		6/2И	122,4		экзамен	



## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы управления и оценки качества руды» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Основы управления и оценки качества руды» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. 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 занятиях используются работа в команде.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам, выполнении курсового проекта и 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. 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/reader/book/66432> – Загл. с экрана.

2. 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/66445> – Загл. с экрана.

3. Казикаев, Д.М. Практический курс комбинированной разработки рудных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие – Издательство «Горная книга», 2012. – 192 с. – ISBN 978-5-98672-328-0. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/66434> – 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/book/91079> – 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/book/129039> – 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 Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk AutoCad Electrical 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad Map 3D 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, макеты

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Autodesk Autocad, Surpac и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи, сейфы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Перечень тем практических занятий

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.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины производится посредством проверки расчетных практических работ.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки качества при добыче руд;</li> <li>- методы оценки георесурсного потенциала рудных месторождений;</li> <li>- классификационные признаки оценки потребительской разработки рудных месторождений ценности компонентов георесурсного потенциала рудных месторождений;</li> </ul>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Изменчивость качества руд и методы ее оценки.</li> <li>Влияние геологоразведочных работ на показатели качества рудопотоков</li> <li>Влияние схемы и способа вскрытия на показатели качества рудной массы.</li> <li>Классификация способов управления качеством полезного ископаемого</li> <li>Зависимость показателей эффективности функционирования горнодобывающего предприятия от вещественного состава рудопотока</li> <li>Факторы, влияющие на качество добываемой рудной массы</li> <li>Понятие кондиции на минеральное сырье, основные показатели кондиций и факторы, их определяющие</li> <li>Влияние способа вскрытия месторождения на выбор способа управления качеством рудопотока</li> <li>Влияние способов управления качеством рудопотоков на технико-экономические показатели горнодобывающего предприятия</li> <li>Характеристика способов управления качеством рудопотоков</li> <li>Виды и характеристика ценности минерального сырья</li> <li>Влияние способа управления горным давлением на показатели качества рудопотока</li> </ul>

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> <p>Влияние очистных процессов на стабилизацию качества рудопотока.</p>
Уметь	<p>- обосновать оптимальные требования к качеству рудной массы;</p> <p>- производить выбор рациональной технологии и организации работ, обеспечивающих требуемое качество добытой рудной массы;</p> <p>- конструировать технологические схемы управления качеством рудопотоков на горном производстве;</p>	<p>Перечень тем практических занятий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы влияющие на качество добытого полезного ископаемого.</li> <li>2. Методы оперативного планирования и управления качеством рудной массы.</li> <li>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.</li> </ol>
Владеть	<p>- методиками обосновывать мероприятия по повышению полноты</p>	<p>Рубежный контроль №1 осуществляется путем проведения контрольной работы по вариантам. Пример контрольной работы:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>и комплексному использованию ресурсов рудных месторождений;</p> <p>- навыками технолого-экономического обоснования требований к качеству рудной массы, применительно к конкретным условиям;</p>	<p>Задача №1</p> <p>Железорудное месторождение отрабатывается в течение 27 лет открытым способом и в соответствии с принятым проектом закончит отработку через 8 лет. Конечная глубина при этом составит 370м. За период отработки 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 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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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  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 %. 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  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.  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  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</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																															
		<p>участка было установлено:  - 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 %.</p> <p>Задача № 6  Ранжируйте по уровню качества 5 партий медно-никелевой руды с исходными данными представленными в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="808 758 2051 1098"> <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  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>	№ 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																																												

**ПСК-2.1 владением навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние природных, технологических, организационно-технических факторов на изменение качества продукции горного производства;</li> <li>- классификации полезных ископаемых;</li> <li>- методы управления качеством продукции;</li> <li>- показатели и основные методы оценки качества</li> </ul>	<p>Самостоятельное изучение и написание конспекта по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Задачи предприятий по улучшению качества продукции и принципы формирования требуемого уровня качества. Зависимость среднего абсолютного уровня качества руды от ее объема.</li> <li>- Стадии планирования и управления горными работами в режиме обеспечения среднего заданного уровня качества рудной массы</li> <li>- Организация информации о качестве руды на всех этапах технологического процесса</li> <li>- Методы оперативного планирования и управления качеством рудной массы</li> <li>- Усреднение качества рудной массы на горных предприятиях. Система процессов усреднения</li> <li>- Стабилизация качества руды при выдаче ее отдельными рудопотоками</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить оценку качества минерального сырья различными методами;</li> <li>- рассчитывать ценность добываемого и перерабатываемого полезного ископаемого</li> </ul>	<p>Перечень тем практических занятий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы влияющие на качество добытого полезного ископаемого.</li> <li>2. Методы оперативного планирования и управления качеством рудной массы.</li> <li>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.</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы по контролю за качеством продукции горного предприятия</li> </ul>	<p>Рубежный контроль №2</p> <p>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									
		Вариант№1		Вариант№2		Вариант№3		Вариант№4		Вариант№5	
		$\alpha_m$	$\alpha_p$	$\alpha_m$	$\alpha_p$	$\alpha_m$	$\alpha_p$	$\alpha_m$	$\alpha_p$	$\alpha_m$	$\alpha_p$
		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

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы управления и оценки качества руды» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 3 теоретических вопроса.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.