



**Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ МЕДНЫХ И  
МЕДНО-ЦИНКОВЫХ РУД**

**Направление подготовки** \_\_\_\_\_ **38.04.01 Экономика**

**Название магистерской программы** \_\_\_\_\_ **Управление экономической эффективностью инвестиций в объекты капитального строительства**

**Уровень высшего образования** \_\_\_\_\_ **Магистратура**  
*(бакалавриат, специалитет, магистратура)*

Рассмотрено на заседании кафедры прикладной экономики  
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма  
2021

## 1 Методические рекомендации к выполнению практических работ

составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, которое формирует практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и др.). Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция.

Цели практических занятий:

– помочь студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;

– научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;

– сформировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля посредством тестового контроля.

### Типовые практико-ориентированные задания

1) Графическое изображение рудного тела и элементов залегания.

2) Определение границ между открытыми и подземными горными работами

3) Расчет балансовых запасов месторождения.

4) Расчет производственной мощности рудника.

5) Расчет срока существования рудника.

6) По исходным данным, представленным в таблице 5, осуществить выбор вариантов способа вскрытия;

7) Начертить схемы вскрытия;

8) Расчет поперечного сечения вскрывающих выработок;

9) Техничко-экономическая оценка вариантов вскрытия.

По результатам выполненной работы представляется отчет, содержащий исходную информацию, расчетные формулы, все необходимые расчеты, а также чертежи.

Исходные данные представлены в таблице.

Месторождение медно-цинковое. Содержание меди в руде 1,5%, цинка 1,1 %.

Таблица – Исходные данные

Вариант	Глубина залегания рудного тела, м	Конечная глубина залегания, м	Плотность руды, т/м <sup>3</sup>	Мощность наносов, м	Угол падения рудного тела	Мощность рудного тела, м	Длина по простиранию, м	Потери Разубоживание, %
1	270	640	2,9	15	35	5	1700	15
2	250	500	3,2	20	70	16	1300	10
3	287	638	3	12	50	10	800	
4	100	750	2,87	15	55	15	1200	10
5	120	1000	2,9	20	60	20	1500	5
6	100	800	3,2	17	40	30	500	
7	200	850	3	15	45	8	1100	15
8	150	750	2,89	20	65	10	900	20
9	130	950	3,1	15	75	15	1500	25
10	100	650	2,9	18	70	13	950	10

*Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента производить сбор и оценку полноты и качества исходной информации, провести расчеты, а также делать их предварительный анализ.*

### **Типовые вопросы тестирования**

#### **1. Полезным ископаемым называют ...**

- а) естественное скопление полезных ископаемых в земной коре, имеющая геологическую и промышленную обособленность от окружающих пород;
- б) всякое природное минеральное вещество, которое при современных технико-экономических условиях целесообразно извлекать из недр земли для промышленного использования;
- в) породы, которые не содержат полезные компоненты или содержат в недостаточном количестве;
- г) часть месторождения, отведенная для разработки рудником или шахтой.

#### **2. Фронтом работ уступа называется**

- а) часть уступа по длине, подготовленная к ведению вскрышных и очистных работ;
- б) совокупность вскрышных и добычных уступов, находящихся в одновременной отработке;
- в) часть уступа, на которой ведутся вскрышные работы.

#### **3. К основным параметрам рудника не относится:**

- а) промышленные запасы месторождения;
- б) производственная мощность рудника;
- в) срок существования рудника.
- г) способ отработки месторождения.

#### **4. Что называется обогащением полезных ископаемых?**

- а) процессы химического разделения минералов.
- б) процессы механического разделения минералов без изменения химического состава сырья.
- в) окислительно-восстановительные процессы за счет частичного или полного перехода электронов от одних атомов к другим.
- г) Это процессы изменения структуры, минерального, а иногда и химического состава горных пород в земной коре.

#### **5. Концентратом называется ...**

- а) продукт, в котором массовая доля полезного компонента значительно выше, чем в исходной руде;
- б) продукт, в котором массовая доля полезного компонента ниже, чем в исходной руде;
- в) продукт, в котором массовая доля полезного компонента выше, чем в исходной руде, но ниже, чем в концентрате;
- г) продукт, в который выделяется большая часть минералов вмещающей породы и вредных примесей.

#### **6. Схема цепи аппаратов показывает...**

- а) перечень и последовательность технологических процессов и операций, которым подвергается полезное ископаемое;
- б) количественные показатели обогащения для каждой операции и продукта;
- в) количество воды, добавляемое в определенные операции и продукты обогащения;
- г) пути следования полезного ископаемого и продуктов обогащения с условным изображением аппаратов.

**7. Степень концентрации показывает:**

- а) во сколько раз масса концентрата меньше массы сырья, из которого он получен;
- б) во сколько раз массовая доля компонента в концентрате больше массовой доли этого компонента в исходной руде;
- в) какая доля ценного компонента перешла в хвосты;
- г) степень приближения реального процесса обогащения к идеальному.

**8. Что показывает выпуклая характеристика крупности по плюсу?**

- а) в пробе преобладают крупные зерна.
- б) в пробе преобладают мелкие зерна.
- в) в пробе равномерно распределены крупные и мелкие зерна.
- г) в пробе преобладают шламы.

**9. Каково назначение операции предварительного грохочения в схемах рудоподготовки?**

- а) для контроля крупности дробленого продукта.
- б) для получения товарного продукта заданной крупности.
- в) для разделения частиц, имеющих различия в твердости или форме кусков.
- г) для отделения готового по крупности продукта от исходного материала, поступающего на дробление.

**10. Для грохочения крупнокускового материала преимущественно используются...**

- а) колосниковые решетки.
- б) листовые решёта.
- в) проволочные сетки.
- г) дуговые сита.

**11. При каком условии эффективность грохочения равна нулю?**

- а) содержание отсеваемого класса крупности в исходной руде равно содержанию отсеваемого класса в надрешетном продукте.
- б) содержание отсеваемого класса крупности в надрешетном продукте равно нулю.
- в) содержание отсеваемого класса крупности в исходной руде равно 100%.
- г) содержание отсеваемого класса крупности в надрешетном продукте равно 100%.

**12. В чем сущность процесса дробления?**

- а) разделение сыпучих материалов на классы крупности.
- б) разделение полезных ископаемых под действием внешних сил, преодолевающих внутренние силы сцепления между частицами.
- в) отделение основной массы вмещающей породы от исходной руды перед тонким измельчением.
- г) дозирование и смешивание различных по качеству полезных ископаемых для повышения однородности качественного состава руд.

**13. Что показывает степень дробления?**

- а) во сколько раз размер отверстий предыдущего сита больше размера отверстий последующего сита в стандартном наборе сит.
- б) во сколько раз крупность дробленого продукта больше размера разгрузочной щели дробилки.
- в) во сколько раз крупность кусков дробленого продукта меньше крупности кусков, поступающих на дробление.
- г) во сколько раз крупность кусков дробленого продукта больше крупности кусков, поступающих на дробление.

**14. В мельницах самоизмельчения измельчающей средой являются:**

- а) стальные стержни.
- б) стальные или чугунные шары.
- в) рудная «галя».
- г) крупные куски руды.

**15. Сущность процесса пенной флотации.**

- а) гидрофильные частицы закрепляются на воздушных пузырьках и всплывают на поверхность, гидрофобные частицы остаются в объеме пульпы.
- б) гидрофобные частицы закрепляются на воздушных пузырьках и всплывают на поверхность, гидрофильные частицы остаются в объеме пульпы.
- в) гидрофобные и гидрофильные частицы закрепляются на воздушных пузырьках и всплывают на поверхность.
- г) гидрофобные и гидрофильные частицы остаются в объеме пульпы.

**16. Какие из представленных видов выщелачивание относится к кучному?**

- а) скважинное, подземное;
- б) агитационное, чановое;
- в) отвальное.

**17. Наиболее распространенный способ орошения в хорошо аэрированном массиве при кучном и отвальном выщелачивании:**

- а) разбрызгивание;
- б) перемешивание;
- в) нагнетательными скважинами;
- г) прудками, каналами.

**18. На чем осаждают медь?**

- а) на цинке;
- б) на ртути;
- в) на железной стружке;
- г) на руде.

**19. Балансовые запасы - это**

- а) запасы, которые вследствие низкого содержания полезного компонента, малой мощности рудных тел, сложности условий их разработки или вследствие необходимости применения очень сложных процессов переработки не могут быть использованы в настоящее время;
- б) запасы, которые удовлетворяют промышленным кондициям, т.е. экономически выгодны для разработки;
- в) запасы, которые получают путем вычета из промышленных запасов эксплуатационные потери;
- г) все запасы месторождения.

**20. К элементам карьера не относятся:**

- а) уступ;
- б) борт;
- в) траншея;
- г) подошва;
- д) этаж.

**Критерии оценки:**

- Удовлетворительно – 50% правильных ответов строго в отведенное время.
- Хорошо – 75% правильных ответов строго в отведенное время.

- Отлично – 90% правильных ответов строго в отведенное время.

## **2 Методические рекомендации к организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Выполнение задания по написанию реферата:

- 1) выбрать тему;
- 2) определить источники, с которыми придется работать;
- 3) изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
- 4) составить план;
- 5) написать реферат:
  - обосновать актуальность выбранной темы;
  - указать исходные данные реферируемого текста;
  - сформулировать проблематику выбранной темы;
  - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
  - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

### **Примерный перечень тем для написания рефератов**

1. Практика кучного выщелачивания медных руд
2. Практика подземного выщелачивания меди
3. Скважинное выщелачивание окисленных медных руд
4. Историческая справка кучного и подземного выщелачивания медных, медно-цинковых руд
5. Современные технологические решения по переработки медных, медно-цинковых руд
6. Чановое выщелачивание труднообогатимых медных, медно-цинковых руд и промпродуктов флотации
7. Методы переработки медьсодержащих продуктивных растворов цементацией
8. Методы переработки медьсодержащих продуктивных растворов сорбцией
9. Методы переработки медьсодержащих продуктивных растворов жидкостной экстракцией
10. Современный метод переработки смешанных медных руд методом SW –LX (выщелачивание – экстракция – электролиз).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.