



## **Содержание программы**

(по дисциплине «Технология минерального сырья»)

### **Тема 1. Качество полезных ископаемых и классификация руд, методов, процессов и технологических схем обогащения.**

Экономическая целесообразность обогащения. Понятие о рудном сырье, качество полезных ископаемых. Классификация руд.

Продукты и технологические показатели обогащения. Классификация методов и процессов обогащения, технологические схемы.

### **Тема 2. Подготовительные процессы.**

Грохочение, виды операций грохочения. Эффективность грохочения.

Классификация и конструкция неподвижных и подвижных грохотов.

Применение различных типов грохотов.

Сущность процесса дробления, стадии и степень дробления. Схемы и способы дробления.

Классификация машин для дробления. Принцип действия и конструктивные особенности различных типов дробилок.

Измельчение, классификация мельниц и их конструктивные особенности. Скоростные режимы измельчения.

### **Тема 3. Обогащительные процессы.**

Гравитационный метод обогащения. Закономерности падения минеральных зерен в воде и воздухе. Равнопадающие зерна. Процесс классификации. Гравитационные и центробежные классификаторы, принцип действия и конструктивные особенности.

Отсадка, концентрация на столах, обогащение на шлюзах, винтовых и конусных сепараторах. Конструктивные разновидности гравитационных аппаратов.

Сущность флотационного процесса обогащения, его достоинства и недостатки. Схемы флотации.

Флотационные реагенты: собиратели, активаторы, депрессоры, пенообразователи и регуляторы среды. Их классификация и назначение.

Флотационные машины. Классификация и принцип действия флотационных машин.

Классификация минералов по магнитным свойствам, магнитные поля сепараторов. Магнитные и электрические сепараторы.

Кучное выщелачивание. Достоинства, сущность, особенность процесса.

### **Тема 4. Вспомогательные процессы. Опробование и контроль процессов обогащения.**

Сгущение, фильтрация и сушка. Аппараты для обезвоживания.

Опробование и контроль процессов обогащения. Технологический и товарный баланс продуктов обогащения. Производственная деятельность обогащительной фабрики.

## **Тема 5. Технология получения благородных металлов из минерального сырья**

Основные принципы формирования технологических схем извлечения золота и серебра из коренных руд. Механическая подготовка руд. Гравитационные и флотационные методы обогащения золотосодержащих руд. Цианирование золото- и серебросодержащих руд. Выделение золота и серебра из цианистых растворов цементацией. Сорбционное извлечение золота с использованием ионообменных смол. Извлечение благородных металлов из цианистых пульп сорбцией активированными углями. Очистка сточных вод золотоизвлекательных фабрик. Технологические схемы и практика переработки простых кварцевых и упорных золотосодержащих руд.

Классификация методов аффинажа. Аффинаж золота и серебра электролитическим методом. Переработка платиносодержащих шламов.

## **Тема 6. Производственный менеджмент**

Операционный менеджмент.

Понятие и основные функции менеджмента. Процессный подход к управлению. Объекты и виды менеджмента в организации.

Виды разделения управленческого труда по уровням и их функциям. Понятие и принципы построения организационных структур управления. Основные черты, достоинства и недостатки иерархических и гибких структур управления.

Организация производственных процессов.

Понятие организации производства. Производственные процессы на предприятиях цветной металлургии, их классификация, характеристика. Структура производственного процесса и методы его оптимизации. Типы производства и особенности их организации. Нормирование производственного процесса: производственный цикл, его структура и определение длительности. Виды движения партии изделий по операциям. Пути сокращения длительности производственного цикла.

Сущность и функции кадрового менеджмента на предприятии. Методы управления персоналом. Мотивация труда. Основные принципы организации труда. Особенности разделения и кооперации труда на металлургическом предприятии. Коллективные формы организации труда. Трудовой процесс и его структура. Классификация затрат рабочего времени. Нормативно-правовые акты, регламентирующие использование труда. Роль материального стимулирования труда в управлении персоналом. Заработная плата при различных условиях хозяйствования. Социально-психологические основы управления персоналом.

Экономическое планирование производства на предприятиях цветной металлургии

Понятие, значение, особенности внутрифирменного планирования. Виды планирования. Понятие и методы экономического прогнозирования.

Значение и задачи инвестиционной программы. Планирование

технического развития и повышения эффективности производства. Основные методы экономической оценки инвестиционных проектов. Законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие инвестиционную деятельность предприятия.

Маркетинговые исследования - основа формирования производственной программы. Основные показатели производственной программы и особенности их планирования на предприятиях цветной металлургии. Определение безубыточного объема производства. Оценка использования и загрузки производственных мощностей цеха по обработке цветных металлов.

Методы планирования потребности в кадрах. Методы планирования фонда оплаты труда на предприятиях цветной металлургии.

Методы планирования затрат на производство. Планирование сметы затрат. Назначение сметы затрат. Методы калькулирования себестоимости продукции на предприятиях цветной металлургии. Особенности распределения общих затрат на производство между видами продукции.

Планирование прибыли от продажи продукции, валовой и чистой прибыли. Анализ запаса финансовой прочности предприятия. Анализ и оценка основных показателей эффективности деятельности предприятия.

### **Основная литература**

1. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник для вузов: в 2 т.- М.: Изд. Московского госуд. университета, т.1 Обогачительные процессы, 2006. .

2. Воскобойников В.Г. Общая металлургия./ В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев – М.: ИКЦ Академкнига, 2005. – 768с.

3. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов; в 3 т. - М.: МГГУ, 2005.

4. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн./Ю.А.Котляр, М.А.Меретуков, Л.С.Стрижко – М.:МИСИС., Издательский дом «Руда и металлы,2006.-300 с.

5. Казанцев, А.К. Основы производственного менеджмента: учеб. пособие /А.К.Казанцев, Л.С.Серова. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 348 с.

6. Котляров, И. Д. Планирование на предприятии: учеб. пособие / И.Д. Котляров. – М.: Экспо, 2010. – 336 с.

7.Малюк, В.И. Производственный менеджмент: учеб.пособие /В.И.Малюк, А.М.Немчин. – СПб.: Питер, 2008.-288 с.

8.Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент: учеб. для вузов. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 448с.

### **Дополнительная литература**

9. Верхотуров М.В. Гравитационные методы обогащения. - М.: МГУ, 2006.

10. Тихонов О.Н. и др. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик. – М.: «Недра», 1988.
11. Бедрань В.Г., Скоробогатов П.М. Переработка и качество полезных ископаемых. - М.: «Недра», 1986 – 409 с.
12. Польшкин С.А. и Адамов Э.В. Обогащение руд цветных металлов. Учебник для вузов. - М.: «Недра», 1983 – 400с.
13. Масленицкий И.Н. Metallургия благородных металлов. Учебник для ВУЗов / И.Н. Масленицкий, Л.В. Чугаев, В.Ф. Борбат и др./ Под редакцией Чугаева Л.В. – 2-е изд., переработ и доп. – М.: Metallургия, 1987. – 432 с.
14. Стрижко Л.С. Metallургия золота и серебра. Учебное пособие для ВУЗов / Л.С. Стрижко – М.: МИСИС – 2001. – 336 с.
15. Барченков В.В. Основы сорбционной технологии извлечения золота и серебра из руд. М.: Metallургия, 1982. – 127 с.
16. Меретуков М.А., Орлов А.М. Metallургия благородных металлов (зарубежный опыт). М.: Metallургия, 1991.- 416 с.
17. Мечев В.В. Автогенные процессы в цветной metallургии [Текст] / В. В. Мечев, В. П. Быстров, А. В. Тарасов [и др.]. – М.: Metallургия, 1991. – 413 с.
18. Мишин, В.М. Управление качеством: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 303 с.
19. Лапидус, В.А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / Учебник для вузов. Гос.ун-т управления; Нац.фонд подготовки кадров. – М; ОАО «Типография «Новости», 2000. – 432с.
20. Всеобщее управление качеством: Учебник для вузов /О.П. Глудкин, Н.М.Горбунов, А.И.Гуров, Ю.В.Зорин; Под ред.О.П. Глудкина. – М.: Радио и связь, 2004. – 600с.
21. Фейгенбаум, А. Контроль качества продукции/ Пер. с англ.- М.: Экономика, - 1988. - 426с.

### **Вопросы для экзамена**

1. Типы рудного сырья. Балансовое и забалансовое рудное сырье. Комплексный характер рудного сырья.
2. Разновидности технологических схем обогащения.
3. Операции и средства усреднения руды. Гранулометрический состав. Ситовая характеристика.
4. Грохочение. Эффективность грохочения. Классификация и конструкции грохотов.
5. Сущность процесса дробления, способы разрушения руды. Классификация дробильных машин.
6. Измельчение. Мельницы шаровые, стержневые, самоизмельчения и рудногалечные.
7. Гравитационные методы, сущность, область применения. Оборудование.

8. Центробежная сепарация, область применения, конструкции сепараторов.
9. Флотация. Сущность флотационного метода обогащения.
10. Флотационные реагенты, их классификация.
11. Типы флотационных машин, конструкции.
12. Магнитные методы обогащения, сущность процесса. Оборудование.
13. Электрические процессы обогащения, сущность, область применения.
14. Классификация. Назначение операции, аппаратное оформление.
15. Кучное выщелачивание. Достоинства, особенности.
16. Физические и химические свойства золота. Области применения. Основные источники их производства. Общая характеристика золотосодержащих руд. Их классификация.
17. Общие принципы извлечения золота из руд. Компоновка технологических схем переработки руд различных типов.
18. Цианирования золотосодержащих руд. Химизм, кинетика и термодинамика процесса цианирования. Режимы цианирования.
19. Разделение пульп после цианирования золотосодержащих руд методом фильтрования. Цель. Типы фильтров. Условия применения.
20. Выделение золота из цианистых растворов цинком. Физико-химические основы осаждения золота из цианистых растворов цинковой пылью и практика осуществления процесса.
21. Сорбционного выщелачивания руд с использованием смол. Свойства ионообменных смол. Химизм сорбционного цианирования. Схема цепи аппаратов. Регенерация ионита. Химизм и параметры десорбции золота.
22. Классификация методов аффинажа. Аффинаж золота и серебра электролитическим методом.
23. Виды разделения управленческого труда по уровням и их функциям. Основные черты, достоинства и недостатки иерархических и гибких структур управления.
24. Понятие организации производства. Производственные процессы на предприятиях цветной металлургии, их классификация, характеристика.
25. Нормирование производственного процесса: производственный цикл, его структура и определение длительности. Виды движения партии изделий по операциям.
26. Сущность и функции кадрового менеджмента на предприятии. Методы управления персоналом. Мотивация труда. Коллективные формы организации труда.
27. Трудовой процесс и его структура. Классификация затрат рабочего времени. Роль материального стимулирования труда в управлении персоналом. Заработная плата при различных условиях хозяйствования.
28. Понятие, значение, особенности внутрифирменного планирования. Виды планирования. Понятие и методы экономического прогнозирования.
29. Значение и задачи инвестиционной программы. Планирование

технического развития и повышения эффективности производства.  
Основные методы экономической оценки инвестиционных проектов.

30. Маркетинговые исследования - основа формирования производственной программы. Основные показатели производственной программы и особенности их планирования на металлургических предприятиях.

Руководитель магистерской программы

В.Н. Баранов,  
доц., канд. техн. наук

Приложение к программе

Критерии и параметры оценки письменного задания  
на вступительном испытании при поступлении в магистратуру СФУ

Направление 22.04.02 «Металлургия»  
магистерская программа 22.04.02.04  
«Современные технологии в управлении наукоемким производством  
металлургического комплекса»  
(Институт цветных металлов и материаловедения)

Экзаменационный билет содержит 2 (два) вопроса:

- 1) первый вопрос - из тем 1 - 5 программы вступительных испытаний;
- 2) второй вопрос – из темы 6 программы вступительных испытаний.

| <b>0 – 40 баллов</b>          |  |
|-------------------------------|--|
| Содержание и структура ответа | Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени.<br>В ответе отражено менее 10% материала, предусмотренного заданием.<br>Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, допущено много фактических ошибок, практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.<br>Ответ не структурирован. |
| Понимание                     | Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употреблений терминов, неверные аббревиатуры). Многочисленные ошибки в толковании терминов и использовании формул.  |
| Исполнение                    | Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок, исправлений, орфографических и стилистических ошибок (более 10 ошибок на страницу).   |
| <b>41 – 60 баллов</b>         |  |
| Содержание и структура ответа | Содержание ответа соответствует теме задания.<br>В ответе отражено 60-70% материала, предусмотренного заданием.<br>Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%).<br>Ответ плохо структурирован, нарушена логика.<br>Ответ представлен логически не связанными друг с другом частями.                                |
| Понимание                     | Есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, формул, расшифровке аббревиатур.<br>Примеры, иллюстрации, расчеты в малой степени соответствуют изложенному теоретическому материалу.   |
| Исполнение                    | Работа выполнена неаккуратно, встречаются помарки и исправления.<br>Большое количество орфографических и стилистических ошибок.  |
| <b>61- 80 баллов</b>          |  |
| Содержание и структура ответа | В ответе отражено 70-80% материала, предусмотренного заданием.<br>Содержание ответа в целом соответствует теме задания.<br>Демонстрируется знание фактического материала.<br>Встречаются несущественные фактические ошибки.<br>Ответ в достаточной степени структурирован.   |



|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Понимание                     | Ошибки в употреблении терминов отсутствуют. Продемонстрирована уместность употребления аббревиатур, толкований и др.<br>В ответе отчасти использованы адекватные иллюстрации, примеры, расчеты, справочные формулы и материалы.  |
| Исполнение                    | Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.<br>Допустимо небольшое количество орфографических ошибок (от 1 до 5) и стилистических, без искажения смысла.  |
| <b>81- 100 баллов</b>         |  |
| Содержание и структура ответа | В ответе отражен весь материал, предусмотренный заданием.<br>Ответ полностью соответствует теме задания. В ответе отсутствуют фактические ошибки.<br>Ответ четко структурирован и выстроен в логике.<br>Части ответа логически взаимосвязаны.  |
| Понимание                     | В ответе продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом.<br>Ошибки в употреблении терминов отсутствуют. В ответе представлено умелое использование категорий, терминов, формул, аргументированное изложение материала дисциплины.<br>Ответ дополнен необходимым количеством адекватных иллюстраций, примеров, расчетов. |
| Исполнение                    | Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений. Отсутствуют орфографические ошибки.<br>В изложении материала прослеживается высокая степень самостоятельности с элементами оригинальности в представлении: манера изложения, использование стилистических оборотов и другое.  |

Примечание:

1. Критерии и параметры оценки письменного задания применяются к оценке каждого вопроса экзаменационного билета независимо от количества вопросов. Итоговый балл, в случае нескольких вопросов, считается как среднее арифметическое.

2. В случае оценки одного из вопросов письменного задания (при наличии нескольких вопросов) «неудовлетворительно», количество баллов, выставленных за данный вопрос (0 – 40), в сумме баллов при выставлении итогового балла не учитывается.

Председатель экзаменационной  
комиссии



В.Н. Баранов