


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



Утверждаю
Директор ИПКОН РАН,
проф., д. т. н.

В.Н. Захаров
11 марта 2015 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Актуальные проблемы обогащения полезных ископаемых

Отрасль науки: 25.00.00 – Науки о земле

Специальность: 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых»

Наименование степени/квалификации – кандидат технических наук

МОСКВА 2015

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена на основе федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования, утвержденных 16 марта 2011 года (приказ Минобрнауки РФ №1365), паспорта и программы кандидатского экзамена по научной специальности 25.00.13-Обогащение полезных ископаемых

Программу составили:

Шадрунова Ирина Владимировна, доктор технических наук, профессор, ученый секретарь ИПКОН РАН;

Чекушина Татьяна Владимировна, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник лаб. 1 отдела №4

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на Ученом совете ИПКОН РАН 11.03.2015 г. (Протокол №2)

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- получение знаний о рудоподготовке и переработке минерального сырья с применением различных методов обогащения, химического и гидрометаллургического способов выщелачивания, металлургической переработки;
- ознакомление с технологиями переработки различных типов руд, схемами и показателями обогащения.

Задачи освоения дисциплины состоят в изучении:

- комбинированных методов переработки;
- технологических особенностей минерального сырья;
- схем и режимов обогащения руд;
- сочетаний методов и процессов обогащения и металлургии для наиболее эффективного разделения компонентов.

Аспирант должен иметь представление:

- ✓ об оптимальных технологических схемах обогащения, включающих комбинированные методы обогащения с получением нескольких товарных концентратов;
- ✓ об основных направлениях повышения комплексности извлечения благородных металлов, серы, железа и других примесных компонентов;
- ✓ о критериях выбора методов для расчета и проектирования технологических схем обогащения минерального сырья с учетом комплексности его использования;
- ✓ об оптимальном совмещении процессов обогащения для повышения комплексности использования сырья, технологических, экономических и экологических показателей переработки и обогащения полезных ископаемых.

Аспирант должен знать и уметь:

- анализировать технологические режимы и схемы;
- выбирать наиболее перспективные направления совершенствования технологических процессов, режимов для эффективного и комплексного использования руд.

Аспирант должен иметь навыки:

- выбора и обоснования эффективных операций обогащения в соответствии с особенностями минерального сырья;
- прогнозирования возможности получения нескольких концентратов и технологических показателей обогащения;
- прогнозирования возможности применения комплексных технологий переработки для наиболее эффективного разделения компонентов с получением высоких технологических показателей.

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

| Раздел дисциплины | Курс | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)* | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|------|---|----------------|----------------|---|
| | | лекции | практ. занятия | самост. работа | |
| 1. Дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению. Раскрытие минералов в процессах дробления и измельчения. Направленное изменение физических свойств минеральных компонентов. Управление качеством сырья, материалов, реагентов. | 2 | 1 | | 4 | <i>устный опрос</i> |
| 2. Руды черных металлов. Технологические особенности руд. Состояние и перспективы развития технологии подготовки полезных ископаемых к обогащению. Схемы и режимы обогащения руд. Комплексность использования, комбинированные методы переработки. | 2 | 1 | | 4 | <i>устный опрос</i> |
| 3. Золотосодержащие руды и россыпи Технологические особенности руд. Схемы и режимы обогащения руд. Современные комбинированные технологии переработки золотосодержащего сырья (гравитация, флотация, металлургические процессы). | 2 | 1 | | 8 | <i>устный опрос</i> |
| 4. Медные и медно-цинковые руды. Схемы и режимы обогащения руд. Комплексность использования, комбинированные методы переработки. Методы доводки грубых концентратов. Новые технологические схемы и режимы флотации руд цветных металлов. | 2 | 1 | 4 | 8 | <i>устный опрос защита практической работы</i> |
| 5. Полиметаллические руды. Подготовка сырья к обогащению. Предобогащение. Схемы и режимы обогащения руд. Комплексность использования. Комбинированные методы переработки. | 2 | 1 | 4 | 8 | <i>устный опрос защита практической работы</i> |
| 6. Неметаллические руды Схемы и режимы обогащения руд: графитовых, каолиновых, флюоритовых и т.д. Комплексность использования. Комбинированные методы переработки. | 2 | 1 | 10 | 8 | <i>устный опрос защита практической работы</i> |
| 7. Новые направления и прогрессивные приемы в переработке и обогащении полезных ископаемых Современные научные подходы к технологии комплексной переработки и обогащения полезных ископаемых. Стратегия глубокой переработки и обогащения руд черных, цветных, редких металлов и энергетических полезных ископаемых. Радиометрическая сепарация, энергетические воздействия, механоактивация, геотехнология и гидрометаллургия. | 2 | 2 | | 8 | <i>устный опрос</i> |
| Зачет по вопросам лекционного курса | | | | 8 | Комбинированный опрос |
| Итого: | | 8 | 8 | 56 | |

Перечень тем практических работ (8 часов)

1. Выбор метода доводки грубого цинкового концентрата до кондиционного (2 часа)
2. Обогащение полиметаллической свинцово-цинково-баритовой руды по коллективно-селективной схеме флотации (4 часа).
3. Обогащение кианитовой руды (2 часа).

3. Образовательные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала, лабораторного оборудования и установок по темам, требующим иллюстрации механизмов разделения минералов, работы установок.
- использование стандартных компьютерных программ моделирования и расчета процессов и схем;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ и т.д.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид самостоятельной работы | Порядок выполнения и контроля | Кол-во часов сам. работы | Учебно - методическое обеспечение |
|-------|---|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению | Подготовка к лекционным занятиям | устный опрос | 4 | [2,3] |
| 2 | Руды черных металлов | Подготовка к лекционным занятиям | устный опрос | 4 | [1,8] |
| 3 | Золотосодержащие руды и россыпи | Подготовка к практическим занятиям | устный опрос | 4 | [1,4,5] |
| 4 | Медные и медно-цинковые руды | Подготовка к лекционным занятиям | устный опрос | 4 | [1,8] |
| | | Подготовка к практическим занятиям | Защита практической работы | 8 | [13,14] |
| 5 | Полиметаллические руды | Подготовка к лекционным занятиям | устный опрос, тестирование | 4 | [1,6,7,8] |
| | | Подготовка к практическим занятиям | Защита практической работы | 8 | [13,14] |
| 6 | Неметаллические руды | Подготовка к лекционным занятиям | устный опрос, тестирование | 4 | [1,4] |
| | | Подготовка к практическим занятиям | Защита практической работы | 8 | [13,14] |
| 7 | Новые направления и прогрессивные приемы в переработке и обогащении полезных ископаемых | Подготовка к лекционным занятиям | устный опрос | 8 | [1,7] |
| | Зачет | Подготовка к зачету | Комбинир. опрос | 8 | [1-5] |

Вопросы к зачету:

1. Раскрытие минералов в процессах дробления и измельчения.
2. Направленное изменение физических свойств минеральных компонентов.
3. Управление качеством сырья, материалов, реагентов.
4. Современные научные подходы к технологии комплексной переработки и обогащения полезных ископаемых.
5. Стратегия глубокой переработки и обогащения руд черных, цветных, редких металлов и энергетических полезных ископаемых.
6. Радиометрическая сепарация, энергетические воздействия, механоактивация, геотехнология и гидрометаллургия.
7. Комбинированные методы гидрометаллургии и обогащения окисленных и смешанных руд цветных, редких, благородных и радиоактивных металлов.
8. Комбинированные процессы: «выщелачивание – цементация – магнитная сепарация», «выщелачивание – осаждение флотация» и «сепарация – флотация», бактериально-химическое обогащение труднообогатимых и бедных медных руд.
9. Применение автоклавного выщелачивания в комбинированных схемах переработки медно-цинковых руд и коллективных концентратов.
10. Комбинированное флотационно-металлургические схемы переработки труднообогатимых свинецсодержащих руд с применением процессов выщелачивания и осаждения.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: В 3-х т. : Учеб. для вузов /А.А. Абрамов. – 2-е изд., стер. – М.; М.: МГГУ, 2004 .
2. Цыгалов А.М., Елисеев Н.И., Гришин И.А. Дробление, измельчение и подготовка руд к обогащению: Учебное пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 170 с.
3. Перов В.А. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: Уч. пособие д/в.- М.: Недра, 1990. – 301 с.

б) Дополнительная литература

1. Кармазин В.И., Кармазин В.В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых, том 1, 2005.- 672 с.
2. Справочник по обогащению руд: В 3 т. /Под ред. О.С. Богданова. – 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Недра, 1983.
3. Абрамов А.А., Леонов С.Б. Обогащение руд цветных металлов: Учеб. – М.: Недра, 1991. – 406 с.
4. Польшкин С.И., Адамов Э.В. Обогащение руд цветных металлов. – М.: Недра, 1983.
5. Кармзин В.В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых: Уч. пос.- М.; М.: МГГУ , 2009. - 312с.
6. Бочаров В. А. Технология обогащения золотосодержащих руд и россыпей: учебное пособие: в 2 ч. / В.А. Бочаров, В.А. Игнаткина. - М.: МИ-СиС, 2003. – Ч.1. Обогащение золотосодержащего сырья. - 270 с.

7. Бочаров В.А. Технология обогащения полезных ископаемых. Т. 1: учебник / В.А. Бочаров, В.А. Игнаткина. – М.: Издательский дом «Руда и Металлы», 2007. – 472 с.
8. Бочаров В.А. Технология обогащения полезных ископаемых. Т.2: учебник / В.А. Бочаров, В.А. Игнаткина. – Издательский дом «Руда и Металлы», 2007. – 408 с.
9. Журналы «Обогащение руд», «Горный журнал», «Цветные металлы», «Уголь», «Физико-технические проблемы переработки минерального сырья».

в) Программное обеспечение и Интернет – ресурсы

1. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов: Учебное пособие в 2 кн. Т.3. Книга 2. Издат-во «Горная книга», 2005. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система.e.lanbook.com
2. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Издат-во МГГУ. Кн. 2. - Издат-во «Горная книга», 2005 Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система.. e.lanbook.com Каталог образовательных интернет-ресурсов «Обогащение полезных ископаемых · Общие вопросы горного дела» URL: <http://www.edu.ru/modules.php>
3. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.
4. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Лабораторное оборудование и установки: дробилка щековая, дробилка валковая, механический встряхиватель, магнитный сепаратор, концентрационный стол, флотационная машина.
2. Комплект мультимедийного оборудования.