

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

Научные основы глубокой и комплексной переработки минерального
сырья

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 №4/15)

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- углубление знаний о технологических процессах обогащения минерального сырья;
- получение представлений о современном состоянии и путях развития обогатительного производства;
- получение представлений об основных научно-технических проблемах обогащения и комплексного использования минерального сырья.

Для достижения поставленных целей решаются задачи по изучению:

- процессов дезинтеграция и подготовки сырья к обогащению;
- основ теории разделения минералов;
- современных технологических процессов переработки и комплексного использования минерального сырья.

Аспирант должен иметь представление:

- о взаимосвязи состава, структуры, физических свойств и генетических особенностей минерального вещества с его технологическими свойствами;
- о способах дезинтеграции и подготовки минерального сырья к обогащению;
- о подготовительных, основных и вспомогательных процессах обогащения;
- о технологических показателях и их определении и расчете;
- об оптимальных технологических схемах обогащения для различного минерального сырья;
- о технологиях и аппаратах физико-механической, физико-химической, химической, биохимической, химико-металлургической переработки и обогащения полезных ископаемых;
- о приемах регулирования технологических процессов;
- об организации технологического обслуживания, управления технологическими процессами, размещения, функционирования обогатительных процессов и производств.

Аспирант должен знать и уметь:

- теоретические основы и практику обогащения полезных ископаемых;
- планировать с использованием базовых знаний исследование по теме диссертации.
- 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 соответст-

- вии с особенностями минерального сырья;
- проведения лабораторных исследований, обработки, анализа и использования их результатов для решения научных и прикладных задач.

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

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	
Вещественный состав и обогатимость полезных ископаемых. Технологическая минералогия. Использование минералогического анализа для нахождения количественных характеристик и их функций. Технологические свойства минералов и минерального сырья. Вкрапленность ценных компонентов в полезных ископаемых и необходимость раскрытия сростков.	2	1	2	8	– устный опрос
Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых. Подготовка сырья к обогащению. Дезинтеграция. Классификация процессов обогащения. Показатели обогащения, технологические схемы: качественные, количественные, водно-шламовые. Технологические процессы подготовки полезных ископаемых к обогащению. Подготовительные процессы. Усреднение минерального сырья. Селективная дезинтеграция полезных ископаемых. Дробление. Измельчение. Классификация полезных ископаемых по крупности.	2	1	4	8	– тестирование
Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых. Основные обогатительные процессы. Процессы радиометрического обогащения. Обогащение в тяжелых средах. Процессы магнитного обогащения. Процессы электрического обогащения. Процессы флотационного обогащения. Специальные и комбинированные процессы.	2	1	-	8	– устный опрос
Вспомогательные процессы. Процессы обезвоживания, окускования и пылеулавливания и аппараты для их применения. Процессы очистки сточных и кондиционирования оборотных вод и аппараты для их проведения	2	1	4	8	– устный опрос
Технология комплексной переработки и обогащения полезных ископаемых. Технология переработки и обогащения строительных горных пород и материалов, горно-химического сырья, алмазосодержащих руд и россыпей, руд черных металлов, руд цветных металлов.	2	1	4	8	– устный опрос – защита практической работы
Организация производства, проектирование, управление процессами на обогатительных фабриках и установках Предприятия для переработки и обогащения полезных ископаемых. Организация производства и технико-экономические показатели обогащения. Опробование, контроль и управление процессами переработки и обогащения полезных ископаемых.	2	1	4	8	– проверка выполнения письменных домашних заданий
Зачет по вопросам лекционного курса				8	–
Итого:		8	8	56	

Перечень тем практических занятий (8 ч)

1. Технологические показатели обогащения полезных ископаемых (2 часа).
2. Сепарационные характеристики обогатительных аппаратов (2 часа).
3. Проектирование обогатительных фабрик (4 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, эвристическая беседа 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	Вещественный состав и обогатимость полезных ископаемых	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. устный опрос	4	[1,2,4,9]
		Подготовка к практическому занятию	Устный опрос	4	[4]
2	Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых. Подготовка сырья к обогащению. Дезинтеграция	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой устный опрос	4	[3,4,13,14,18,19]
		Подготовка к практическому занятию	устный опрос	4	[13]
3	Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых. Основные обогатительные процессы	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой Устный опрос	8	[24,25]
4	Вспомогательные процессы	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой Устный опрос	8	[1-10,14,17]
5	Технология комплексной переработки и обогащения полезных ископаемых	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой устный опрос	8	[6,8,20]
6	Организация производства, проектирование, управление процессами на обогатительных фабриках и установках	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой тестирование	4	[8]
		Подготовка к практическому занятию	устный опрос	4	[8,15]
	Зачет		Комбинир. опрос	8	

Вопросы к зачету:

1. Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых.
2. Химический состав полезных ископаемых.
3. Минералогический состав и методы его определения.
4. Гранулометрический состав и методы его определения.
5. Характеристика полезных ископаемых по механической прочности, абразивности и крепости.
6. Технологические свойства минералов и минерального сырья
7. Оценка контрастности свойств и обогатимости минеральных комплексов по результатам фракционного, магнитного, флотационного и других видов анализа.

8. Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых.
9. Классификация процессов обогащения.
10. Технологические схемы: качественные, количественные, водно-шламовые, качественно-количественные, комбинированные и схемы цепи аппаратов.
11. Операции, циклы, стадии. Стадиальность обогащения.
12. Показатели обогащения: извлечение ценных компонентов в концентраты, выход и качество продуктов обогащения. Оценка эффективности процессов обогащения и уровня комплексности использования сырья.
13. Усреднение минерального сырья.
14. Селективная дезинтеграция полезных ископаемых.
15. Дробление. Основные принципы и теоретические основы процессов дробления.
16. Измельчение. Теоретические основы и кинетика процессов измельчения.
17. Классификация полезных ископаемых по крупности.
18. Промывка. Классификация полезных ископаемых по промывистости.
19. Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых. Основные обогатительные процессы
20. Процессы радиометрического обогащения.
21. Процессы гравитационного обогащения.
22. Процессы электрического обогащения.
23. Процессы флотационного обогащения.
24. Специальные и комбинированные процессы.
25. Вспомогательные процессы
26. Технология комплексной переработки и обогащения полезных ископаемых
27. Подготовка полезных ископаемых к переработке и обогащению.
28. Организация производства и технико-экономические показатели обогащения.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Кармзин В.В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых: Уч. пос.- М.; М.: МГГУ , 2009. - 312с.
2. Польшкин С.И., Адамов Э.В. Обогащение руд цветных металлов. – М.: Недра, 1983.
3. 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.
4. Справочник по обогащению руд: В 3 т. /Под ред. О.С. Богданова. – 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Недра, 1983.

5. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т. I. Обогащительные процессы и аппараты: Учебник для вузов. – М.: Издательство МГГУ, 2001.
6. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т. II. Технология переработки и обогащения минерального сырья: Учебник для вузов. – М.: Издательство МГГУ, 2001.
7. Соложенкин П. М., Ковалева О. В., Шавакулева О. П. Электрохимические методы очистки сточных вод и утилизация осадков: Уч. пос. – Магнитогорск, МГТУ, 2010. –96с.
8. Фадеева Н.В. Горное дело и окружающая среда / Учеб. пособ. Магнитогорск: МГТУ, -2008.
9. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогащительных фабрик: Учебник для вузов.- М. "Горная книга", 2012. - 536с.
10. Кравец Б.Н. Специальные и комбинированные методы обогащения: Учебн. По специальности “Обогащение полезных ископаемых”. – М.: Недра, 1986.

б) Дополнительная литература

11. Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения. – М.: Недра, 1993.
12. Справочник по проектированию рудных обогащительных фабрик: В 2 кн. / Редкол.: О.Н. Тихонов и др. – М.: Недра, 1988. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование сырья: В 2 т. – М.: МГГУ, 2004. – Т.2.
13. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование сырья: В 2 т. – М.: МГГУ, 2005. – Т.2.
14. Кармазин В.И., Кармазин В.В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых, том 1, 2005.- 672 с.
15. Воронов В.А. Многоуровневая оптимизация процессов обогащения. – М.: Недра, 1991.
16. Практикум по обогащению полезных ископаемых. Учебн. пособ./ [Н.Г. Бедрань, А.И. Денисенко, Е.Е. Серго и др.]: Под общ. ред. Н.Г. Бедраня. – М.: Недра, 1991.
17. Моделирование обогащительных процессов и схем: Учебник / Е.Ф. Цыпин, Ю.П. Морозов, В.З. Козин. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1996.
18. Гравитационные методы обогащения: Учебник / В.Н.Шохин, А.Г. Лопатин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1993.
19. Методы расчета обогащительно-гидрометаллургических аппаратов и комбинированных схем / И.Н. Белоглазов, О.Н. Тихонов, В.В. Хайдов. – М.: Metallurgia, 1995.
20. Рациональное природопользование в горной промышленности: Учебник / [Ю.М. Арский, Н.А. Архипов, В.Д. Аюров и др.]; Под общ. ред. В.А. Харченко. – М.: МГГУ, 1995.

21. Абрамов А.А., Леонов С.Б. Обогащение руд цветных металлов: Учеб. – М.: Недра, 1991. – 406 с.
22. Теория и технология флотации руд / Под ред. О.С. Богданова. – М.: Недра, 1990.
23. Цыгалов А.М., Елисеев Н.И., Гришин И.А. Дробление, измельчение и подготовка руд к обогащению: Учебное пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 170 с.
24. Перов В.А. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: Уч. пособие д/в.- М.: Недра, 1990. – 301 с.
25. Фридман А.М., Щербаков О.К., Комлев А.М. Обезвоживание продуктов обогащения. – М.: Недра, 1988.- 239 с.
26. Чуянов Г.Г. Обезвоживание и пылеулавливание: Учебное пособие. - Екатеринбург: Изд. УГГА, 2003. – 196 с.
27. Периодические издания: "Обогащение руд", реферативный журнал "Горное дело", "Горный журнал", "Горный журнал. Известия высших учебных заведений", "Цветные металлы", "Цветная металлургия", "Черные металлы".

в) Программное обеспечение и Интернет – ресурсы

28. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Уч. пособие. В 3- х томах. Кн. 1. - Издат-во «Горная книга», 2005. Издательство «Лань».Электронно-библиотечная система.e.lanbook.com
29. Каталог образовательных интернет-ресурсов «Обогащение полезных ископаемых · Общие вопросы горного дела» <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Комплект мультимедийного оборудования.