

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



Утверждаю
Директор ИПКОН РАН,
проф., д. т. н.
В.Н. Захаров
1 марта 2015 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория инженерного эксперимента

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 заключается в:

- изучении основ и методов поэтапных теоретических и экспериментальных исследований для решения фундаментальных и прикладных задач в области обогащения полезных ископаемых;
- ознакомлении с методиками определения характеристик и параметров минерального сырья и обогатительных сред, поиска оптимальных параметров процессов, изучения механизмов действия реагентов.

Задачи:

- изучение устройства и назначения лабораторного обогатительного оборудования;
- изучение схем экспериментальных установок;
- изучение методики исследований руд, реагентов, жидкой фазы пульпы, электрического и магнитного воздействия;
- изучение методов анализа систем и их термодинамического и математического описания.

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	
1. Введение Основные направления исследований в области обогащения полезных ископаемых.	2	1		4	УО
2. Исследования модифицированной поверхности минералов Исследование поверхностных свойств минералов методами ЯМР, ЭПР, УФ и ИК спектроскопии. Влияние поверхности на спектры адсорбированных молекул.	2	1		8	УО
3. Термодинамические методы исследования Расчеты состояния реагентов в пульпе и на минеральной поверхности. Программные комплексы моделирования.	2	2		8	УО
4. Исследование характеристик обогатительных аппаратов Электрические, магнитные, гидродинамические, аэрационные характеристики сепараторов.	2	2	4	12	УО, Пр.пр.
5. Планирование эксперимента Составление плана и реализация эксперимента, обработка и анализ экспериментальных данных, представление результатов и подготовка отчёта.	2	2	4	12	УО, Пр.пр.
Зачет по вопросам лекционного курса				12	Комб.опр.
Итого:		8	8	56	

УО – устный опрос

Комб.опр. – комбинированный опрос

Пр.пр.- практическая проверка

Перечень тем лабораторных занятий (8 часов)

1. Измерение электродного потенциала (4 часа).
2. Изучение влияния конструктивных особенностей сепаратора на извлечение полезного компонента из смеси (4 часа).

3. Образовательные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается

- использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации механизмов процессов, приемов работы, работы установок.
- использование электронных учебников по отдельным темам занятий;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос и т.д.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Порядок выполнения и контроля	Кол-во часов сам. работы	Учебно - методическое обеспечение
1	Введение	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	4	[1-7]
2	Исследования модифицированной поверхности минералов	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	8	[2,3,7]
3	Термодинамические методы исследования	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	8	[6]
		Подготовка к практическим занятиям	Работа с литературой. Практические занятия. УО, Пр.пр.		[2,3,7]
4	Исследование характеристик обогатительных аппаратов	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	4	[6]
		Подготовка к практическим занятиям	Работа с литературой. Практические занятия. УО, Пр.пр.	8	[2,3,7]
5	Планирование эксперимента	Подготовка к лекционным занятиям	Работа с литературой. УО	4	[1,4,6,7]
	Зачет	Подготовка к зачету	Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой. Комб. опр.	12	[1-7]

Вопросы к зачету:

1. Методы изучения адсорбции реагентов на минеральной поверхности.
2. Методы оценки изменения смачиваемости поверхности.
3. Микроскопические исследования, методики проведения анализов.
4. Обработка результатов изучения адсорбции, изотермы адсорбции.
5. Изучение механизма действия активаторов и депрессоров, пенообразователей и собирателей.
6. Оценка влияния времени кондиционирования и плотности пульпы.
7. Оценка влияния различных параметров на процесс флотации.
8. Полный количественный минералогический анализ, химический фазовый анализ, рентгенографический фазовый анализ, инфракрасная спектроскопия.
9. Разработка схем подготовки лабораторных технологических пробразличных полезных ископаемых к исследованиям на обогатимость.
10. Стадии исследований на обогатимость, планирование исследований.
11. Статистическая обработка результатов эксперимента, оценка ошибок измерений.
12. Методы планирования эксперимента.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Козин В.З. Исследование руд на обогатимость. : Учебное пособие- Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2008. 379 с.
2. Чантурия Е.Л. Исследование обогатимости полезных ископаемых: Учебное пособие. - М: МГГУ. 2002. 166 с.
3. С. Б. Леонов, О. Н. Белькова. Исследование полезных ископаемых на обогатимость. Учебное пособие - Иркутск: Изд-во Интермет Инжиниринг, 2001.
4. Митрофанов С.И., Барский Л.А., Самыгин В.Д. Исследование полезных ископаемых на обогатимость: Учебное пособие - М.: Недра, 1974.
5. Методы исследования флотационного процесса /Мелик-Гайказян В.И., Абрамова А.А., Рубинштейн Ю.Б. и др.: Учебное пособие - М.: Недра, 1990. – 301с.

б) Дополнительная литература

6. Воронов В.А. Многоуровневая оптимизация процессов обогащения. М.: Недра, 1991.
7. Остапенко П.Е. Технологическая оценка минерального сырья. Методы исследования. М.: Недра, 1990. - 264 с.
8. Драго А., Физические методы в химии/- М., Мир, 1981.
9. Абрамов А.А., Леонов С.Б. Обогащение руд цветных металлов.- М., Недра, 1991.
10. Арсентьев П.П. Физико-химические методы исследования металлургических процессов. - М.: Металлургия, 1988.
11. Барский Л.А., Данильченко Л.М. Обогащаемость минеральных комплексов.- М.: Недра, 1977. - 240 с.
12. Бедрань Н.Г. и др. Практикум по обогащению полезных ископаемых. – М.: Недра, 1991. С. 189-202.
13. Гершойг Ю.Г. Вещественный состав и оценка обогатимости бедных железных руд М.: Недра, 1984. -208 с.
14. Глазов В.М., Павлова Л.М. Химическая термодинамика и фазовые равновесия. - М: Металлургия, 1988.
15. Дерягин Б.В. и др. Микрофлотация: Водоочистка, обогащение. М: Химия. - 1986. -112с.
16. Зеленев В.И. Методика исследования золото- и серебросодержащих руд 3-е изд. - М: Недра, 1989. -302 с.
17. Изоитко В.М. Технологическая минералогия и оценка руд СПб.: Наука, 1997. 582 с.
18. Нестеров Г.С. Технологическая оптимизация обогатительных фабрик М: Недра, 1976. -120 с.
19. Польшкин С.И., Адамов Э.Б. «Обогащение руд цветных металлов», М.: Недра, 1983.
20. Плесков Ю.В., Филипповский Ю.В. Вращающийся дисковый электрод. -М: Наука, 1972, 340 с.
21. Справочник по физико-химическим методам исследования объектов окружающей среды / Г.И. Аранович, Ю.Н. Коршунов, Ю.С. Ляликов. - Л.: Судостроение, 1979. 648 с.
22. Файнберг С.Ю. Анализ руд цветных металлов 2-е, испр. и доп. изд. - М.: 1953. - 832 с.
23. Шупов Л.П. Моделирование и расчет на ЭВМ схем обогащения М.: Недра, 1980. -288 с.

в) Программное обеспечение и Интернет – ресурсы

Журнал "Обогащение руд" <http://rudmet.ru/products>

Видео-анимационные электронные издания:

24. Шадрунова И. В.; Вигдергауз В. Е.; Горлова О. Е. Флотационное обогащение полезных ископаемых: учебный фильм. - Магнитогорск, МГТУ, 2008.
25. Курков А. В.; Иванова В. А.; Шадрунова И. В. Флотационные реагенты направленного действия для переработки минерального сырья: учебный фильм. - Магнитогорск, МГТУ, 2007

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Комплект мультимедийного оборудования.