

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Забайкальский государственный университет»
 (ФГБОУ ВПО «ЗабГУ»)

Институт _____

Факультет _____ Горный _____

Кафедра Обогащение полезных ископаемых и вторичного сырья _____

УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для студентов заочной формы обучения

по Исследование руд на обогатимость
наименование дисциплины (модуля)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Специализация Обогащение полезных ископаемых

код и наименование направления подготовки (специальности)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), 108 часов

| Виды занятий | Распределение по семестрам в часах | | | Всего часов |
|--|---------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| | 10 семестр | 11 семес тр | ---- семестр | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Общая трудоемкость | - | 108 | | 108 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | - | 14 | | 14 |
| лекционные (ЛК) | - | 6 | | 6 |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | - | - | | - |
| лабораторные (ЛР) | - | 8 | | 8 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | - | 94 | | 94 |
| Форма промежуточного контроля в семестре* | - | зачет | | зачет |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) | - | Конт. раб. | | Конт. раб. |

Краткое содержание курса

Цель и задачи дисциплины

Целью изучения курса «Исследования руд на обогатимость» является формирование у студентов квалифицированных научных знаний об основных этапах выполнения исследований минерального сырья на обогатимость и приобретения практических навыков исследовательской работы.

Задачами дисциплины являются:

- изучить методики подготовки проб к исследованиям;
- определение методики исследования обогатимости и обработки экспериментальных данных;
- изучение характеристик технологических свойств и обогатимости полезных ископаемых;
- формирование знаний для обоснования целесообразности применения метода обогащения.

Студенты должны освоить методики подготовки полезных ископаемых к исследованиям, обосновать целесообразность применения метода обогащения, исследовать обогатимость, обработать экспериментальные данные и составить отчет по НИР в соответствии с ГОСТами.

Существует логическая и содержательно-методическая взаимосвязь со следующими частями ООП: дисциплины математического и естественнонаучного цикла – математика, физика, геология, информатика; дисциплины профессионального цикла - Дробление, измельчение и подготовка мин. сырья к обогащению; Гравитационные методы обогащения; Магнитные, электрические и специальные методы обогащения; Флотационные методы обогащения; Технология обогащения полезных ископаемых.

Дисциплина включена в Блок 1 базовую часть ООП по специальности 21.05.04. «Горное дело» Специализация «Обогащение полезных ископаемых», является обязательным и изучается в 12 семестре.

Темы лекционных занятий

Тема 1. Введение. Содержание и задачи курса.

Отбор и подготовка технологических проб к исследованиям

Тема 2. Изучение физических и технологических свойств руды и продуктов обогащения

Тема 3. Исследование обогатимости минерального сырья на гравитационных аппаратах. Магнитная и электрическая сепарация. Флотационные испытания.

Тема 4. Испытание технологических схем. Оценка эффективности обогащения

Темы лабораторных занятий

Тема 1. Введение. Содержание и задачи курса. Отбор и подготовка технологических проб к исследованиям

Занятие 1. Подготовка технологической пробы к исследованиям

Тема 2. Изучение физических и технологических свойств руды и продуктов обогащения

Занятие 2. Фракционный анализ угля в тяжелых жидкостях в статических условиях.

Тема 3. Исследование обогатимости минерального сырья на гравитационных аппаратах. Магнитная и электрическая сепарация

Занятие 3. Исследование полезных ископаемых на обогатимость гравитационными методами.

Форма текущего и промежуточного контроля

По окончании 11 семестра по данной дисциплине студенты заочной формы обучения после защиты выполненной контрольной работы по темам лекционных занятий, сдают зачет.

При изучении курса используются предметно и личностно - ориентированные технологии обучения направленные на определение цели исследования способствующие:

- самостоятельному выдвижению цели и критериев исследования студента;
- предоставлению возможности выбирать средства проведения исследования и планирования хода его осуществления;
- самостоятельности осуществления деятельности;
- возможность корректировки деятельности;
- получения индивидуального (а нередко и авторского) результата.

Организация и проведение лабораторных работ.

Лабораторная работа, как вид учебного занятия, проводится в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов. Необходимыми, структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретическая готовность к выполнению заданий.

По каждой лабораторной работе разработаны и утверждены методические указания к их проведению.

Оформление лабораторных работ.

Оценки за выполнение лабораторных работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист;
- исходные данные лабораторной работы;
- последовательность выполнения;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторной работы.

Подведение итогов преподавателя.

Информацию о следующих лабораторных работах.

Порядок отчетности по лабораторной работе.

Студенты, выполнившие лабораторную работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают.

Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе дифференцированно или «зачет», «не зачет».

В случае положительной оценки студент приступает к выполнению следующей лабораторной работе.

При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь.

Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.

Студент, выполнивший все лабораторные задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается к зачету по дисциплине.

Рекомендации по использованию информационных технологий.

Материалы учебных занятий и рабочая программа дисциплины, учебники и учебные пособия могут быть просмотрены в локальной сети на сайте ЗабГУ, а также в электронных фондах учебно-методической документации ЗабГУ и на кафедре ОПИ и ВС.

Заданий для контрольной работы

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Пример:

Тема 1. Введение. Содержание и задачи курса. Отбор и подготовка технологических проб к исследованиям

Вариант 1

Задание 1 Общая схема проведения исследований на обогатимость

Задание 2 Метод ситового анализа

Задание 3 Технологические пробы. Природные типы руд

Вариант 2

Задание 1 Практические задачи исследования руд на обогатимость

Задание 2 Обзор методов денсиметрического анализа

Задание 3 Предварительная подготовка пробы на объекте

Вариант 3

Задание 1 Составление схемы проведения флотационных исследований

Задание 2 Методы магнитного анализа.

Задание 3 Подготовка технологической пробы

Вариант 4 отлично

Задание 1 Этапы исследования полезных ископаемых на обогатимость. Виды исследований

Задание 2 Экспериментальный метод получения сепарационной характеристики.

Задание 3 Технологические типы и сорта руд. Требования предъявляемые к качеству технологической пробы

Критерии оценки контрольной работы

- оценка «отлично» выставляется студенту, при положительном ответе 4-го варианта контрольной работы;
- оценка «хорошо» при положительном ответе 2-го и 3-го вариантов контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» при положительном ответе 1-го варианта контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» при отрицательном ответе любого варианта контрольной работы

Критерии оценки зачета

Итоговый контроль проводится в форме устного зачета. При выставлении зачета учитывается активность и качество знаний студента во время аудиторных занятий; качество выполнения заданий для самостоятельной работы; результаты контрольных работ; посещаемость лекций и лабораторных занятий.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, при положительном ответе на вопросы.

Оценка «не зачтено» при отрицательном ответе на вопросы.

Перечень примерных вопросов к зачету:

1. Исследование на обогатимость руд и продуктов эксплуатируемых месторождений. Цели и задачи исследования.
2. Исследование на обогатимость руд новых месторождений. Цели и задачи исследований.
3. Составление плана работы по исследованию на обогатимость.
4. Выбор методов исследований обогатимости полезных ископаемых.
5. Технологическое опробование месторождений.
6. Геолого-технологическое картирование месторождений.
7. Параметры вещественного состава, изучаемые по пробам.
8. Способы отбора проб и их транспортирование.
9. Методы определения относительного содержания минералов в шлифе.
10. Макро- и микро-минералогический анализы. Анализ классов ситового анализа.
11. Подготовка пробы руды к исследованию. Способы перемешивания и сокращения проб.

12. Химический фазовый анализ.
13. Рентгенометрический фазовый анализ.
14. Термический анализ.
15. Элементарный (валовый) анализ.
16. Электро-зондовый рентгеноспектральный микроанализ (РСМА).
17. Классический метод планирования экспериментов (Гаусса-Зайделя). Область применения. Достоинства. Недостатки.
18. Статические методы планирования. Область применения. Достоинства. Недостатки.
19. Математическая сущность метода Бокса-Уилсона и его геометрическая интерпретация.
20. Техника применения метода Бокса-Уилсона.
21. Интервал варьирования при статических методах планирования эксперимента.
22. Матрицы планирования при статических методах планирования экспериментов.
23. Полный факторный эксперимент и дробные реплики. Эффекты взаимодействия факторов.
24. Функция отклика при планировании экспериментов.
25. Способы определения ошибки опытов.
26. Симплексный метод планирования экспериментов. Техника применения. Достоинства. Недостатки.
27. Ситовой анализ. Методика выполнения. Обработка результатов.
28. Дисперсионный и микроскопический методы анализа гранулометрического состава минерала. Методика выполнения.
29. Определение плотности и насыпной массы руды и минералов.
30. Фракционный анализ руды и продуктов обогащения.
31. Обработка результатов фракционного анализа. Построение кривых обогатимости.
32. Выделение мономинеральных фракций. Цели. Способы. Схемы.
33. Исследование на обогатимость флотационным методом. Подготовительные операции.
34. Особенности выполнения флотационных исследований с малыми навесками.
35. Проведение опытов флотации по принципу непрерывного процесса.
36. Испытания промывкой и в тяжёлых средах.
37. Исследование на обогатимость отсадкой.
38. Исследование на обогатимость в струе, текущей по наклонной плоскости.

39. Исследование на обогатимость магнитным методом обогащения. Оборудование. Методика.
40. Исследование на обогатимость электрической сепарацией.
41. Изучение влияния тонкости помола на процесс флотации полезного ископаемого.
42. Изучение влияния времени перемешивания, флотации, плотности пульпы, температуры пульпы на процесс флотации.
43. Изучение влияния реагентного режима на процесс флотации.
44. Отчёт о научных исследованиях. Структура. Правила написания.
45. Рабочий журнал при научных исследованиях. Порядок ведения. Необходимые записи.
46. Общая схема исследования на обогатимость.
47. Какие задачи ставятся при исследовании руд на обогатимость?
48. Перечислите основные физико-механические свойства руд и продуктов разделения.
49. Как определяется крепость?
50. Как определяется абразивность?
51. Как определяются дробимость и измельчаемость?
52. Как определяется сгущаемость?
53. Как определяется фильтруемость?
54. Как определяется удельная поверхность?
55. Как определяется насыпная плотность и пористость?
56. Что такое технологическая проба?
57. Схема подготовки пробы к испытаниям в лаборатории.
58. Схема подготовки пробы на объекте.
59. Как определяется масса технологической пробы?
60. Какие требования предъявляются к качеству технологических проб?
61. Для чего предназначена опытно-промышленная проба?
62. Что такое малая технологическая проба?
63. Что такое бортовое содержание?
64. Как определяются границы месторождения?
65. Основные физико-химические методы изучения элементного и фазового состава руды.
66. Расскажите о методах исследования структуры и текстуры руды.
67. Основные разделительные признаки.

68. Что такое идеальное фракционирование?
69. Что такое предельная обогатимость руды?
70. Основные виды фазового анализа?
71. Что такое идеальная сепарационная характеристика?
72. Чем идеальная сепарационная характеристика отличается от реальной?
73. Что такое граница разделения?
74. Что такое технологические классы крупности?
75. Сколько стадий входит в общую схему обогащения руды?
76. Что такое машинные классы крупности?
77. Какие вы знаете варианты характеристик раскрытия руды и схем обогащения?
78. Как производится расчет выходов породы и концентратов?
79. Как осуществляется выбор разделительного признака?
80. На основании чего происходит составление вариантов технологических схем?
81. Общая методика сравнения вариантов технологических схем?
82. Назовите причины изменчивости качества руды?
83. Основные возможности управления качеством продукции на обогатительных фабриках?
84. Для чего необходимо управление качеством продукции?
85. Как производится оперативный расчет схем обогащения по результатам опробования?

Оформление письменной работы согласно МИ 4.2-5/47-01-2013 [Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации](#)

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Козин В.З., Исследование руд на обогатимость. Конспект лекций. – Екатеринбург: Изд. УГГГА, 2001. – 142с.
2. Леонов С. Б. , Белькова О.Н. Исследование полезных ископаемых на обогатимость. Учебное пособие. - М.: Интермет Ижиниринг,2001. – 671 с.
3. Теория сепарационных процессов. Учебное пособие: ч.1. / О.Н.Тихонов; Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет) СПб, 2003. 99 с.
4. Смыгин В.Д., Филлипов Л.О., Шехирев Д.В. Основы обогащения руд. Учебное пособие для вузов. М.:«Альтекс», 2003, 304 с.
5. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т. 1. Обоганительные процессы и аппараты. Учебник для вузов – М.: Изд. МГГУ, 2001.
6. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Технология обогащения полезных ископаемых. Учебник. Т

2 – М.: МГГУ, 2004, - 510 с.

б) дополнительная литература:

- 1 Мелик-Гайказян В.И., Абрамов А.А. и др. Методы исследования флотационного процесса. – М.: Недра 1990. – 301 с.
2. Технологическая оценка минерального сырья. Методы исследования: Справочник /Под ред. П.Е. Остапенко. – М.: Недра, 1990. – 264 с.
3. Технологическая оценка минерального сырья. Опробование месторождений. Характеристика сырья: Справочник/Под ред. П.Е. Остапенко. – М.: Недра, 1990. – 272 с.
4. Технологическая оценка минерального сырья. Опытные установки: Под ред. П.Е Остапенко. – М.: Недра, 1991. – 288 с.
- 5 Белькова О.Н., Леонов С.Б. Исследование полезных ископаемых на обогатимость. Пособие к практическим занятиям. – Иркутск. 1996. – 104 с.
6. Исследование полезных ископаемых на обогатимость: метод. указания / разраб. О.В. Литвинцева, Н.А. Доровских.- Чита: ЧитГУ, 2009. - 41 с.
7. Андреев Е.Е. Анализ фракционного состава и обогатимости апатито-нефелиновой руды Хибинского массива / Е.Е.Андреев, О.Н.Тихонов и др. // Обогащение руд. 1999. № 6. С.9-13.
8. Технологическая оценка минерального сырья. Методы исследования: Справочник /Под. ред. Остапенко П.Е. – М.: Недра, 1990 – 264 с.

Методическое обеспечение учебной дисциплины

В методическое обеспечение аудиторной работы включены электронные копии учебных пособий: **Практикум по обогащению полезных ископаемых:** учеб. пособие / А.В.Фатьянов, Л.Г. Никитина, К.К.Размахнин, А.А. Тетерин; Забайкал.гос.ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2014. – 244с.: ил. к выполнению лабораторных и практических работ. а также электронные версии учебной литературы. На каждом лекционном занятии используются видео презентации.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Сопровождение учебного процесса обеспечивают современные электронные и информационные ресурсы, базы данных, научные электронные библиотеки и электронные библиотечные системы: ЭКС «IPRbooks»; ЭБС «БиблиоРоссика»; «Электронная библиотека диссертаций РГБ»; НЭБ «Elibrary».

Ведущий преподаватель

Л.Г. Никитина

Заведующий кафедрой

С.А.Щеглова