

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **Газалиев А.М.**  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2016 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина IPChMO 3218 – Исследование руд черных металлов на обогатимость  
Модуль ОМКР 10 – Обогащаемость, моделирование и контроль процессов  
Специальность 5В073700 - «Обогащение полезных ископаемых»  
Горный факультет  
Кафедра промышленной экологии и химии

2016

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
к.т.н., доцент Акимбековой Б.Б.

Обсуждена на заседании кафедры ПЭ и Х

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.К. Кабиева « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Одобрена учебно-методическим советом горного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Председатель \_\_\_\_\_ А.Т. Такибаева « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Акимбекова Бахыт Базыловна, к.т.н., доцент

Кафедра ПЭиХ находится в 5 корпусе КарГТУ, г. Караганда, ул. Терешкова 19, аудитория № 43, контактный телефон 56-79-32.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Кол-во часов СРС	Общее кол-во часов	Форма контроля
			количество контактных часов							
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	кол-во часов СРСП	всего часов			
6	5	8	30	15	30	75	150	75	225	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Исследование руд черных металлов на обогатимость» входит в цикл базовых дисциплин (компонент по выбору).

### Цель дисциплины

Дисциплина «Исследование руд черных металлов на обогатимость» ставит целью: подготовить специалиста, обладающего знаниями модернизации технологии обогащения полезных ископаемых, разбирающегося в конструкциях, в принципе действия обогатительного оборудования, а также знающего принципы регулирования, технологического выбора и расчета основных аппаратов.

### Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

– о принципах выбора технологических схем обогащения полезных ископаемых;

– о режимах обогащения полезных ископаемых.

знать:

- теоретические основы исследования полезных ископаемых на обогатимость;

- статистические методы планирования экспериментов;

- принципы регулирования и расчета производительности основных аппаратов.

уметь:

- определять параметры, характеризующие процессы обогащения полезных ископаемых;

- устанавливать технологические показатели обогащения руд;

- построить математические модели процессов и произвести их анализ.

приобрести практические навыки:

- определения вещественного и минерального состава руды;

- определения характера вкрапленности полезных ископаемых, с целью

выбора схемы и метода обогащения;  
 - определения критериев оптимизации процесса.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: «Процессы рудоподготовки и оборудования», «Основы обогащения полезных ископаемых».

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Исследование руд черных металлов на обогатимость» используются при освоении следующих дисциплин: «Проектирование обогатительных фабрик», «Курсовая научно-исследовательская работа» (черные металлы).

### **Тематический план дисциплины**

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРСП	СРС
1 Введение. Стадии исследования руд черных металлов на обогатимость	2				
2 Отбор проб для исследования. Виды проб полезного ископаемого. Способы опробования месторождений	2				
3 Минералогический анализ руды	2			5	6
4 Анализ гранулометрического состава пробы. Ситовый анализ. Седиментационные методы. Классификатор для гранулометрического анализа	2			7	6
5. Методы измерения поверхности минералов. Определение удельной и полной поверхности минералов	2			7	3
6. Фракционный анализ руд и углей. Исследование распределения сростков по классам крупности. Построение кривых обогатимости. Распределение фракций по продуктам обогащения и кривые распределения	2			8	6
7. Определение физических характеристик минералов и руд черных металлов. Измерение дифференциальной емкости двойного электрического слоя	2			7	6

8 Исследование поверхностных свойств минералов методами УФ и ИК спектроскопии. Влияние поверхности на спектры адсорбированных молекул	2			7	6
9. Дисперсионный, корреляционный и регрессивный анализы	2				6
10. Исследование обогатимости руд гравитационными методами. Обогащение в тяжелых суспензиях. Отсадка. Обогащение на плоскости и в струе	2			7	6
11. Магнитные методы обогащения. Сухая и мокрая магнитная сепарация. Магнитная фильтрация на полиградиентных сепараторах	2				8
12. Электрические методы обогащения. Методы электрической сепарации. Электростатические сепараторы. Диэлектрическая сепарация	2			6	4
13. Критерии оптимизации при исследовании на обогатимость. Оценка эффективности технологических операций и схем	2			5	6
14. Статистическая оценка достоверности и сравнение результатов экспериментов. Дисперсионный, корреляционный и регрессивный анализы	2			8	6
15. Статистические методы планирования экспериментов. Факторный эксперимент и дробные реплики. Метод крутого восхождения	2			8	6
1. Подготовка технологической пробы к исследованию			4		
2. Фракционный анализ руд и углей			6		
3. Определение плотности и насыпной массы медной сульфидной руды			4		
4. Определение флотуемости медной и окисленной руды.			6		
5. Магнитная сепарация марганцевых руд			4		
6. Планирование экспериментов методом крутого восхождения			6		
1. Расчет показателей контрастности полезных ископаемых		4			
2. Расчет производительности		3			

промывочных машин					
3. Определение сухой массы продукта и массы металла		2			
4. Статистические методы планирования экспериментов		6			
ИТОГО	30	15	30	75	75

### **Перечень практических занятий**

- 1 Расчет показателей контрастности полезных ископаемых.
- 2 Расчет производительности промывочных машин.
- 3 Определение сухой массы продукта и массы металла.
- 4 Статистические методы планирования экспериментов.

### **Перечень лабораторных занятий**

- 1 Подготовка технологической пробы к исследованию.
- 2 Фракционный анализ руд и углей.
- 3 Определение плотности и насыпной массы медной сульфидной руды.
- 4 Определение флотуемости медной и окисленной руды.
- 5 Магнитная сепарация марганцевых руд.
- 6 Планирование экспериментов методом крутого восхождения.

### **Темы контрольных заданий для СРС**

- 1 Методика определения гранулометрического состава полезных ископаемых.
- 2 Методы отбора проб для химического, ситового и минералогического анализов.
- 3 Фракционный анализ угля в тяжелых жидкостях в статических условиях.
- 4 Влияние магнитных свойств минералов на показатели обогащения
- 5 Методика подготовки технологической пробы руд к исследованию на обогатимость.
- 6 Методы подготовки минералов к электрической сепарации.
- 7 Расчет схем флотации на основе кинетических закономерностей процессов.
- 8 Химико-металлургические операции в схемах обогащения руд.
- 9 Импульсный гранулометрический анализ.
- 10 Химические методы диагностики минералов.
- 11 Магнитный фракционный анализ и кривые обогатимости в магнитном поле.
- 12 Кинетика адсорбции и десорбции реагентов в процессе флотации минералов.
- 13 Традиционный и статистические методы планирования экспериментов.
- 14 Определение электрических характеристик полупроводниковых минералов.
- 15 Исследование агрегативной устойчивости минеральных суспензий и пульп.
- 16 Влияние поверхности на спектры ЯМР и ЭПР.
- 17 Классификация минералов по флотуемости.
- 18 Факторный эксперимент и дробные реплики.

19 Комбинированные многоуровневые планы.

20 Дисперсионный анализ.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Посещаемость занятий	Усвоение материала курса	[1], [2], [3]	15 недель	Текущий	еженед.	15
Конспекты лекций	Стадии исследования на обогатимость. Методы измерения поверхности минералов. Исследование поверхностных свойств минералов	[1], [2], [3], конспекты лекций	15 недель	Текущий	2; 4; 6; 8; 10; 12; 14 неделя	8
Защита лабораторной работы №1	Изучить способы подготовки технологической пробы к исследованию	[1], [2], [6]	2 недели	Текущий	2 неделя	1
Защита практической работы № 1	Изучить методику определения показателей контрастности руды	[6], [7]	2 недели	Текущий	3 неделя	2
Защита лабораторной работы №2	Изучить фракционный анализ руд и углей	[1], [2], [7]	4 недели	Текущий	4 неделя	1
Защита практической работы № 2	Изучить конструкции и освоить методику расчета промывочных аппаратов	[5], [7]	2 недели	Текущий	5 неделя	2
Защита лабораторной работы №3	Определение насыпной массы руды	[1], [2], [3]	2 недели	Текущий	6 неделя	1

Тестовый опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	4
Защита лабораторной работы №4	Изучение флотированности медной и окисленной руды	[1], [2], [3]	2 недели	Текущий	8 неделя	1
Защита практической работы № 3	Изучение методики расчёта массы обогащенного продукта и массы металла	[1], [6], [7]	2 недели	Текущий	9 неделя	2
Защита лабораторной работы №5	Изучение методов определения плотности и насыпной массы руды	[1], [2], [3], [5]	2 недели	Текущий	10 неделя	1
Выполнение контрольной работы	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	1 контактный час	Текущий	10 неделя	4
Защита практической работы № 4	Изучение методов статистического планирования экспериментов	[1], [2], [7]	2 недели	Текущий	11 неделя	2
СРС	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	По 1 контактному часу	Текущий	2 неделя 3 неделя 5 неделя 6 неделя 11 неделя 13 неделя 15 неделя	7
Защита лабораторной работы № 6	Изучение способов определения полноты раскрытия зерен минералов	[1], [2], [3].	3 недели	Текущий	12 неделя	1
Тестовый опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	4

Выполнение контрольной работы	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	1 контактный час	Текущий	15 неделя	4
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Исследование руд черных металлов на обогатимость» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

### **Список основной литературы**

1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Том 2. «Технология обогащения полезных ископаемых». Москва, МГТУ, 2006.
2. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Том 3. «Технология переработки и обогащения руд цветных металлов». Москва, МГТУ, 2006.
3. Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения. Москва, МГТУ, 2008, 711 с.
4. Авдохин В. М. Основы обогащения полезных ископаемых. Т.1-2. МГТУ, 2006 - 417 С.
5. Кусков В.Б. Обогащение и переработка полезных ископаемых Учеб. пособие Санкт-Петербургский горный ин-т (технический университет), 2008, 84 с. ISBN 5-94211-083-2.
6. Кармазин В.И., Младецкий И.К., Пилов П.И. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых. М.: Недра, 2006. 221 с.

### **Список дополнительной литературы**

7. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Том 1. «Обогатительные процессы и аппараты». Москва, МГТУ, 2008.
8. Самыгин В.Д., Филиппов Л.О., Шехирев Д.В. Основы обогащения руд. – М.; Альтекс, 2008. 304 с.
9. Хан Г.А., Габриелова Л.И., Власова Н.С. Флотационные реагенты и их применение. М.: Недра, 2007.

## ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА (SYLLABUS)

Дисциплина Исследование руд черных металлов на обогатимость  
Модуль Обогатимость, реагенты и контроль процессов

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2014.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2016 г.      Формат 60×90/16. \_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_ экз.  
Объем \_\_\_\_ уч.- изд. л.      Заказ № \_\_\_\_\_      Цена договорная

---

100027. Издательство КарГТУ. Караганда, Бульвар Мира, 56.