

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **Газалиев А.М.**  
\_\_\_\_\_ **2015 г.**

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

Дисциплина ООПІ 2202 «Основы обогащения полезных ископаемых»  
Модуль РО 5 Профессионально-ориентированный  
Специальность 5В073700 Обогащение полезных ископаемых  
Горный факультет  
Кафедра Промышленной экологии и химии

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
к. т. н., ст. преподавателем Шерембаевой Р.Т.

Обсуждена на заседании кафедры «Промышленной экологии и химии»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кабиева С.К. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

(подпись)

Одобрена методическим советом горного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Такибаева А.Т. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

(подпись)

Согласована с кафедрой «Промышленной экологии и химии»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кабиева С.К. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О. Шерембаева Рымкеш Тюлюхановна

Ученая степень, звание, должность к.т.н., ст. преподаватель

Кафедра ПЭ и Х находится в 5 корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 46, контактный телефон 56-79-32 доб. (внутр.120).

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
4	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Основы обогащения полезных ископаемых» входит в цикл базовых дисциплин специальности «Обогащение полезных ископаемых»

## Цель дисциплины

Дисциплина «Основы обогащения полезных ископаемых» ставит целью подготовки специалиста, обладающего знаниями механико-физико-химических основ процессов, разбирающегося в конструкциях, принципе действия применяемых аппаратов, а также знающего принципы регулирования, технологического выбора и расчета основных процессов.

**Задачи дисциплины** следующие: изучение теоретических основ обогащения полезных металлов и применяемое в этих процессах современное оборудование.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление: о технологии дробления, классификации, гравитационных методах обогащения, флотации, магнитного и электрического методов обогащения, рудоподготовки, промывки руд, обезвоживание и пылеулавливание, технико-экономические показатели обогащения полезных ископаемых;

знать подготовительные, вспомогательные процессы при обогащении полезных ископаемых, основные процессы обогащения и физико-химические основы этих процессов, основные оборудования, применяемые в технологических схемах обогащения;

уметь производить расчет качественно-количественной схемы обогащения, выбор и технологический расчет оборудования.

приобрести практические навыки по расчетам эффективности процесса обогащения полезных ископаемых: извлечения, выход, степень сокращения.

## Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Физика , физика 2	Все разделы
2 Химия	Все разделы
3 . Математика	Все разделы

## Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы ОПИ», используются при освоении следующих дисциплин: «Процессы рудоподготовки и оборудование», «Гравитационные методы обогащения», «Магнитные и специальные методы обогащения», «Флотационные методы обогащения».

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1 Введение. Классификация полезных ископаемых. Понятие о минералах, рудах и их роль в горно-металлургической отрасли республики. Общие понятия о кондициях на сырье и концентраты для черной, цветной металлургии, химической и коксохимической промышленности. Краткая история развития обогащения минерального сырья. Основные термины. Перспективы развития технологии обогащения.	2	2	3	5	5
2 Технологические показатели обогащения (содержание, выход, извлечение, степень концентрации. Определения. Формулы для расчета. Расчет баланса металлов. Методы и схемы обогащения. Технологическая схема обогащения монометаллической руды.	2	2	3	6	6
3 Дробление. Степень дробления. Стадии дробления. Схемы дробления. Классификация дробильных машин и принципы их устройства. Назначение операции измельчения. Шаровые, стержневые и рудно-галечные мельницы. Классификация. Турбулентный режимы при классификации пульпы. Механические классификаторы. Центробежные классификаторы: гидроциклоны, осадительные центрифуги	2	2	2	6	6
4 Методы обогащения полезных ископаемых. Гравитационные методы обо-	2	2	3	6	6

гащения. Флотационные методы обогащения. Магнитное обогащение. Электрическое обогащение. Специальные методы обогащения.					
5 Вспомогательное хозяйство обогатительных фабрик. Назначение операций обезвоживания в схемах обогащения полезных ископаемых. Сгущение. Фильтрация. Сушка. Понятие о водно-шламовом хозяйстве обогатительных фабрик. Методы очистки сточных вод. Пылеулавливание.	2	2		5	5
6. Технология обогащения полезных ископаемых и комплексное использование минерального сырья. Качество полезных ископаемых и концентратов. Обогащение руд цветных и благородных металлов. Обогащение руд черных металлов. Обогащение углей. Применяемые схемы обогащения и реагентные режимы.	2	2	2	6	6
7. Опробование и контроль процессов обогащения. Назначение операций опробования и контроля. Проба и их виды. Баланс металлов. Технологический и товарные балансы.	2	2		5	5
8. Предприятия по обогащению полезных ископаемых. Классификация обогатительных фабрик. Основные цеха и подразделения обогатительных фабрик. Вспомогательные цеха и устройства. Реагентное хозяйство. Склады концентратов. Генеральный план. Хвостовое хозяйство. Размещение оборудования на обогатительной фабрике.	1	1	2	6	6
Итого	15	15	15	45	45

### **Перечень практических занятий**

1. Расчет технологических показателей обогащения (на основе массы продуктов).
  2. Взаимосвязь технологических показателей обогащения.
  3. Зависимость выбора процессов обогащения от свойств исходной руды.
  4. Зависимость гравитационных процессов обогащения от свойств перерабатываемой руды.
  5. Особенности использования флотационного метода обогащения.
  6. Возможность использования химических веществ в качестве реагента.
- Отличительные свойства.
7. Расчет баланса металлов для двухкомпонентной руды.
  8. Расчет расхода реагентов.

## **Перечень лабораторных занятий**

1. Определение гранулометрического состава руды и продуктов обогащения различными способами.
2. Изучение процессов дробления и грохочения.
3. Изучение работы магнитного сепаратора для сухой сепарации сильно-магнитных руд
4. Освоение методики работы на лабораторной флотационной машине.
5. Виды флотации.
6. Обогащение углей на концентрационных столах.
7. Составление схемы сокращения и разделки пробы для химического анализа.

## **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Измельчение. Характеристика процессов измельчения. Конструкции аппаратов.
2. Назначение и роль операций измельчения при обогащении полезных ископаемых. Теоретические основы измельчения.
3. Дробление. Назначение и классификация процессов дробления.
4. Конструкции аппаратов процессов дробления.
5. Какие существуют требования по примесям фосфора и серы к железосодержащим концентратам. Какова максимальная и минимальная крупность марганцевых руд.
6. Каковы размеры частиц используемые для крупного, среднего и мелкого дробления. Что понимается под степенью дробления?
7. Какие существуют типы грохотов .
8. Какие существуют типы сит в процессах грохочения?
9. Какие существуют типы конструкций гидравлических классификаторов?
10. Особенности конструкции гидравлических – классификаторов?
11. Назначение гидравлических-классификаторов?
12. Назначение щековых и валковых дробилок их применение?
13. Характеристики конструкций дробилок для мелкого, среднего и крупного дробления?
14. Что понимается под степенью дробления?
15. Особенности конструкций мельниц с центральной разгрузкой и решеткой?
16. Какова шаровая нагрузка в мельнице с центральной разгрузкой?
17. Конструкции и принцип действия отсадочных машин?
18. Для каких размеров частиц применяется процесс отсадки в процессах обогащения руд
19. Конструкции и принцип действия винтовых сепараторов?
20. Для каких размеров частиц используются винтовые сепараторы?
21. Принцип действия и особенности конструкций концентрационных столов?
22. Для каких размеров частиц применяется концентрационный стол?
23. Конструкции и принцип действия желобов и вашгердов?

- 24 О новых конструктивных разработках сепараторов?
- 25 Расчет и эксплуатация магнитных сепараторов?
- 26 Практика работы фабрик и перспективы развития магнитного обогащения?
- 27 Сущность магнитного метода обогащения полезных ископаемых?
- 28 В каких магнитных полях могут разделяться минералы по магнитным свойствам?
- 29 Какое магнитное поле широко применяется при обогащении?
- 30 В каких аппаратах осуществляется магнитное обогащение?
- 31 Какие флотореагенты используются в качестве собирателей в процессах флотации руд цветных металлов, а какие в качестве пенообразователей?
- 32 Какие требования по качеству существуют в процессах обогащения?
- 33 Особенности конструкций пневматических, механических, комбинированных флотомашин?
- 34 Принцип конструкции сгустителей с центральным приводом и периферическим приводом?
- 35 Каким образом производится расчет площади сгустителя?
- 36 Типы пылеулавливающих аппаратов?
- 37 Особенности конструкций циклонных фильтров и электрофильтров?
- 38 Принцип действия подовых, шахтных, барабанных сушилок?
- 39 От какого фактора зависит производительность барабанных сушилок?
40. От каких факторов зависит фильтрация?
41. Принцип работы барабанного вакуум – фильтра?
42. Принцип действия дискового вакуум-фильтра?
43. Особенности конструкции ленточного вакуум-фильтра?

### 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%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	
Защита лабораторных работ	1.Определение гранулометрического состава руды и продуктов обогащения различными способами.	[1,2,3]	3 недели	Текущий	2 неделя	5
	2. Изучение процессов дробления и грохочения.	[1,2,3]	3 недели	Текущий	4 неделя	
		[1,2,3]		Текущий		

	3. Изучение работы магнитного сепаратора для сухой сепарации сильномагнитных руд		2 недели		6 неделя	
Практические работы	1. Расчет технологических показателей обогащения (на основе массы продуктов).	[1,2,3]	2 недели	Текущий	2 неделя	5
	2. Взаимосвязь технологических показателей обогащения.	[1,2,3]	2 неделя	Текущий	4 неделя	
	3. Зависимость выбора процессов обогащения от свойств исходной руды.	[1,2,3]	2 недели	Текущий	6 неделя	
	4. Зависимость гравитационных процессов обогащения от свойств перерабатываемой руды.	[1,2,3]	2 недели	Текущий	8 неделя	
Тестовый опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1,2,3]	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	5
Защита лабораторных работ	4. Освоение методики работы на лабораторной флотационной машине.	[1,2,3]	2 недели	Текущий	8 неделя	5
	5. Виды флотации.	[1,2,3]	2 недели	Текущий	10 неделя	
	6. Обогащение углей на концентрационных столах.		2 недели	Текущий	12 неделя	
7. Составление схемы сокращения и разделки пробы для химического анализа.	[1,2,3]	1 неделя	Текущий	14 неделя		
Практические работы	1. Особенности использования флотационного метода обогащения.	[1,2,3]	2 недели	Текущий	10 неделя	5
	2. Возможность использования химических веществ в качестве реагента. Отличительные свойства.	[1,2,3]			12 неделя	
	3. Расчет баланса металлов для двухкомпонентной руды.	[1,2,3]	2 недели	Текущий	14 неделя	
	4. Расчет расхода реагентов.	[2,4,5]	2 недели	Текущий	15 неделя	
СРС	Закрепление теоретических знаний и	Конспекты лек-	1 контактный	Текущий	2,4,5,7,9,10,12,13 неде-	30

	практических навыков	ций	час		ля	
Тестовый опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[2,3,4]	2 контактных часа	Рубежный	14 неделя	5
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Основы обогащения полезных ископаемых» 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 лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

### **Список основной литературы**

- 1 Абрамов А.А. «Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых» М.: Издательство МГТУ, 2001.-472 С.
1. Авдохин «Основы обогащения полезных ископаемых» М.: Издательство МГТУ, 2005.-472 С.
3. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. М.: Издат. МГТУ, 2004.-510 С.
4. Абрамов А. А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых в 3-х т.. - М., 2008. - 470 с.

### **Список дополнительной литературы**

5. Самыгин В.Д., Филиппов Л.О. Шехирев Д.В. Основы обогащения руд. – М.; Альтекс, 2003. 304 с.
6. Кусков В.Б. Обогащение и переработка полезных ископаемых Учеб. пособие Санкт-Петербургский горный ин-т (технический университет), 2002, 84 с. ISBN 5-94211-083-2

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

по дисциплине Основы обогащения полезных ископаемых

Модуль РО 5 Модуль Профессионально-ориентированный

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2015 г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56