

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого
Совета, Ректор КарГТУ
_____Газалиев А.М.
«_____» _____ 2016г.

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

Дисциплина ORBRM 4324 Обогащение руд благородных и
редких металлов

Модуль МО 11 Методы обогащения

Специальность 5В073700 Обогащение полезных ископаемых

Горный факультет

Кафедра Промышленной экологии и химии

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: к.х.н., ст. преподавателем Такибаевой А.Т.

Обсужден на заседании кафедры ПЭ и Х.

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2016 г.

Зав. кафедрой _____ « _____ » _____ 2016г.

Одобен учебно-методическим советом горного факультета

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2016 г.

Председатель _____ « _____ » _____ 2016 г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О.: Такибаева Алтынарай Темирбековна

Ученая степень, звание, должность: к.х.н., ст. преподаватель

Кафедра ПЭиХ находится в 5 корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 46, контактный телефон 56-79-32.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Кол-во кредитов	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			
7	4	30	15	15	60	120	60	180	ТЗ

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Обогащение руд благородных и редких металлов» является одной из дисциплин специализации «Обогащение полезных ископаемых», в которой рассматриваются методы извлечения благородных и редких металлов из песков россыпных месторождений, а также техногенного сырья, входит в цикл профилирующих дисциплин, компонент по выбору.

Цель дисциплины

Дисциплина «Обогащение руд благородных и редких металлов» ставит целью теоретическую и практическую подготовку студентов в области традиционных и современных технологий по переработке сырья, содержащего благородные и редкие металлы.

За последние годы значительно возросли объемы ежегодной добычи россыпных месторождений, а также техногенного сырья.

Выбор способа разработки определяется горно-техническими условиями и запасами россыпных месторождений.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: знание теоретических основ, поскольку процесс извлечения золота из песков россыпных месторождений можно разделить на подготовительные процессы, первичное обогащение с получением гравитационных концентратов и доводку этих гравитационных концентратов с получением товарной продукции. Подготовительные процессы применяются с целью освобождения зернистой части песков вместе с золотом от глины и шламов, а также для удаления крупных фракций песков, не содержащих золота на ОФ и применяемое в этих процессах современное оборудование.

В результате изученной дисциплины студенты должны: иметь представление:

- об основных процессах обогащения золотых руд - включающих цианирование, включающее в качестве вспомогательных процессов амальгамацию, гравитационные методы обогащения и флотацию;

знать:

- о направлении золотосодержащих песков (эфеля) на гравитационное обогащение, которое проводится на шлюзах, отсадочных машинах, винтовых сепараторах, концентрационных столах и концентраторах различной конструкции. Часто гравитационное обогащение совмещается с амальгамацией;

уметь:

- решать практические задачи по технологии обогащения золотосодержащих руд, флотации россыпей. Выбрать и обосновать технологическую схему дробления и измельчения, произвести расчет и выбрать необходимое оборудование для конкретного минерального сырья;

приобрести практические навыки:

- по различным методам обогащения благородных и редких металлов, обеспечивающих высокие технологические показатели.

Пререквизиты Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Основы обогащения полезных ископаемых	Все разделы
2. Флотационные методы обогащения	Все разделы

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины « Обогащение руд благородных и редких металлов» используются при выполнении дипломной работы.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРСП	СРС
1. Основные свойства минералов, и области применения редких металлов в современной технике	2			4	4
2. Методы переработки золотосодержащих руд и концентратов	2			4	4
3. Физико-химические свойства минералов, области применения в технике		3	3		
4. Извлечение золота цианированием и амальгамированием	2			4	4
5. Методы обогащения золотоносных песков	2		3	4	4

6. Методы обогащения золотоносных песков		3			
7. Обогащение серебросодержащих руд	2			4	4
8. Пирометаллургические процессы извлечения серебра	2			4	4
9. Платина и ее сплавы	2			4	4
10. благородные металлы, их свойства на которых основано применение		3			
11. Обогащение бериллиевых руд	2			4	4
12. Обогащение руд, содержащих титан, цирконий и гафний	2		3	4	4
13. Обогащение россыпей титановых месторождений		3			
14. Обогащение россыпей, содержащих титан и цирконий	2			4	4
15. Флотация минералов и руд титана и циркония	2		3	4	4
16. Обогащение руд и россыпей, содержащих благородные металлы	2			4	4
17. Ручная рудоразборка бериллиевых руд		3			
18. Бактериальные методы переработки золотосодержащих руд и концентратов	2		3	4	4
19. Обогащение урановых руд	2			4	4
20. Обогащение техногенного сырья	2			4	4
Итого	30	15	15	60	60

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Определение гранулометрического состава руды и продуктов обогащения различными способами
2. Обогащение золотосодержащих руд методами флотации
3. Обогащение на концентрационных столах
4. Обогащение на винтовых сепараторах
5. Обогащение на отсадочной машине

Перечень лабораторных занятий

1. Формы нахождения золота в рудах
2. Пробирный анализ золотосодержащих материалов
3. Выделение благородных металлов из растворов цианирования цементацией
4. Извлечение золота из вторичного сырья

Темы контрольных заданий для СРС

- 1 Расскажите о технологии обработки окисленных золотых руд
- 2 Опишите технологию обработки золотопиритных руд

- 3 Какова технология обработки золотомедных руд?
- 4 Опишите технологию обработки золотомышьяковистых руд
- 5 Каковы свойства чистого и самородного золота?
- 6 Расскажите о содержании золота в земной коре, его крупности и особенности месторождений
- 7 Опишите основные типы руд и минералогические особенности
- 8 Каковы основные типы россыпей, их минералогия и гранулометрия?
- 9 Расскажите о подготовке к обогащению рудного золота
- 10 Из чего складывается подготовка к обогащению россыпей
- 11 Каковы основные закономерности обогащения золота на шлюзах
- 12 Опишите основные закономерности отсадки и ее место приобогащения золота
- 13 Отметьте позитивные и негативные стороны обогащения золота на концентрационных столах и винтовых сепараторах
- 14 Нарисуйте схемы центробежных аппаратов для обогащения золота.
- 15 Опишите технологию амальгамации золота
- 16 Расскажите о влиянии на процесс цианирования характера золота и минералогического состава руды
- 17 Опишите влияние на процесс цианирования состава воды и условий выщелачивания
- 18 Охарактеризуйте особенности цианирования состава воды и условий выщелачивания
- 19 Назовите особенности флотации золотых руд
- 20 Опишите технологию осаждения золота из цианистых растворов
- 21 Расскажите о бактериальном выщелачивании золота
- 22 Какова технология обработки малосульфидных золотых руд
- 23 Назовите особенности технологии обработки малосульфидных сурьмянистых золотых руд
- 24 Расскажите о технологии обработки окисленных золотых руд
- 25 Опишите технологию обработки золотопиритных руд
- 26 Какова технология обработки золотомедных руд
- 27 Опишите технологию обработки золотомышьяковистых руд
- 28 Расскажите о технологии обработки золотосурьмянистых и золотоурановых руд
- 29 Каковы особенности технологии обработки золотополиметаллических руд?
- 30 Какова технология обработки гравиконцентратов и флотоконцентратов?
- 31 Нарисуйте схему технологии обработки шлихов
- 32 Благородные металлы и их свойства
- 33 Методы извлечения золота из песков россыпных месторождений
- 34 Извлечение золота амальгамацией
- 35 Извлечение золота цианированием
- 36 Аффинаж золота
- 37 Типы руд и месторождения серебра
- 38 Минералы серебра, свойства серебра

- 39 Технологические процессы извлечения серебра из руд
- 40 Тиосульфатное и солевое выщелачивание
- 41 Восстановительно-хлорирующий обжиг
- 42 Амальгамация и цианирование
- 43 Свойства платины
- 44 Рафинирование металлов платиновой группы (МПГ)
- 45 Промышленные сплавы платины
- 46 Основные свойства и области применения бериллия
- 47 Руды и минералы бериллия
- 48 Основные свойства и области применения циркония и гафния
- 49 Производство циркония и гафния
- 50 Технические требования к титановым рудам и концентратам
- 51 Обогащение морских титаноциркониевых прибрежных россыпей
- 52 Обогащение ильменитовых россыпей
- 53 Обогащение комплексных россыпей
- 54 Флотация титановых минералов
- 55 Обогащение коренных титаномагнетитовых и титаногематитовых руд
- 56 Обогащение коренных танталит-колумбитовых руд
- 57 Особенности флотации танталита и колумбита
- 58 Основные свойства и области применения благородных металлов
- 59 Механизм бактериального окисления и выщелачивания
- 60 Технология бактериального выщелачивания упорных золотомышьяковистых концентратов

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контроля (до 60%) и итоговой аттестации (экзамену) (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
1	2	3	4	5	6	
Практическое решение задач Выполнение практических занятий №1 №2 Выполнение лабораторных занятий №1	1. Определение гранулометрического состава руды и продуктов обогащения различными способами	[1], [2].	3 недели	Текущий	3 неделя	2
	2. Обогащение золото-содержащих руд методами флотации		3 недели	Текущий	6 неделя	2
	1. Формы нахождения золота в рудах		3 недели	Текущий	3 неделя	2,5

№2	2. Пробирный анализ золотосодержащих материалов			Текущий	6 неделя	2,5
СРС	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций	1 контактный час	Текущий	3,5,7 неделя	10
Тестовый опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1,2,3]	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	10
Практическое решение задач Выполнение практических занятий №3 №4 №5 Выполнение лабораторных занятий №3 №4	3. Обогащение на концентрационных столах 4. Обогащение на винтовых сепараторах 5. Обогащение на отсадочной машине 3. Выделение благородных металлов из растворов цианирования цементацией 4. Извлечение золота из вторичного сырья	[1,2,3]	3 недели	Текущий	9 неделя	2
			3 недели	Текущий	12 неделя	2
			3 недели	Текущий	15 неделя	2
			4 недели	Текущий	10 неделя	2,5
			4 недели	Текущий	15 неделя	2,5
СРС	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций	1 контактный час	Текущий	9, 11, 13 неделя	10
Тестовый опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[2,3,4]	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	10
ТЗ	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Обогащение руд благородных и редких металлов» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях - объяснительную записку.
3. Посещение студентами всех аудиторных занятий без опоздания является обязательным. В случае пропуска занятия, они отрабатываются. Два опоздания на занятия приравниваются к одному пропуску.
4. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представлять справку, в других случаях объяснительную записку.

5. Если студент пропустил более трех занятий (без уважительной причины) и не отработал пропущенные занятия, то преподаватель имеет право не допустить его к дальнейшему прохождению учебного курса.

6. Повторение темы и отработка пройденных материалов по каждому учебному занятию обязательны.

7. Активно участвовать в учебном процессе.

8. Задания на самостоятельную работу выдает лектор.

9. Изучение дисциплины завершается сдачей экзамена, который охватывает весь пройденный материал. Обязательным условием допуска к сдаче экзамена является выполнение всех предусмотренных заданий в программе курса. Крайний срок сдачи всех заданий за 3 дня до экзаменационной сессии. Студенты, не сдавшие все задания, не допускаются к сдаче экзамена.

Список основной литературы

1. Самыгин В.Д., Филиппов Л.О., Шехирев Д.В. Основы обогащения руд. – М.: Альтекс, 2003. – 304 с.

2. Бочарев В.А., Игнаткина В.А. Технология обогащения золотосодержащего сырья. – М.: Руда и металлы, 2003. – 408 с.

3. Семенов Е.И. Минеральный справочник. – М: ГЕОС, 2002. – 213 с.

Список дополнительной литературы

1. Лагов Б.С., Лагов Б.П. Радиометрическая сортировка и сепарация твердых полезных ископаемых. М.: МИСиС, 2007.

2. Зверевич В.В. и др. Основы обогащения полезных ископаемых. М.: Недра, 1981.

3. Справочник по обогащению руд. Обоганительные фабрики / Под ред. С.С. Богданова, Ю.Ф. Ненакоромова. 2- изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1984.

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

Дисциплина ORBRM 4324 Обогащение руд благородных и
редких металлов

Модуль МО 11 Методы обогащения

Гос.изд.лиц. № 50 от 31.03.2015.

Подписано к печати _____ 20__ г. Формат 90x60/16. Тираж _____ экз.

Объем ___ уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная