

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 GMO 3321 Гравитационные методы обогащения
Модуль МО 11 Методы обогащения
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., ст. преподаватель Шерембаева Р.Т.

Обсуждена на заседании кафедры «Промышленной экологии и химии»

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Зав. кафедрой _____ Кабиева С.К. « ____ » _____ 2016 г.

Одобрена методическим бюро горного факультета

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Председатель _____ Такибаева А.Т. « ____ » _____ 2016 г.

Согласована с кафедрой Промышленной экологии и химии»

Зав. кафедрой _____ Кабиева С.К. « ____ » _____ 2016 г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

к.т.н., ст. преподаватель Шерембаева Рымкеш Тюлюхановна

Кафедра ПЭ и Х 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 | | | |
| 5 | 3 | 5 | 30 | | 15 | 45 | 90 | 45 | 135 | Т.З., КР |

Характеристика дисциплины

Дисциплина « Гравитационные методы обогащения » входит в цикл профильных дисциплин специальности «Обогащение полезных ископаемых»

Цель дисциплины

Дисциплина «Гравитационные методы обогащения» ставит целью подготовки специалиста, обладающего знаниями гравитационных методов обогащения, разбирающегося в конструкциях, принципе действия применяемых аппаратов, а также знающего принципы технологического расчета и выбора основных процессов.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: изучение теоретических основ гравитационных методов обогащения и применяемое в этих процессах современное оборудование.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны: иметь представление:

- о схемах переработки угля, включающих гравитационные методы обогащения.

знать: теоретические основы гравитационных процессов, конструкции и принцип действия основных аппаратов, используемых на практике; принципы регулирования и расчета производительности основных аппаратов, технологические схемы действующих фабрик, выбор и обоснование параметров процессов обогащения.

уметь: производить расчет схемы технологического процесса обогащения угля, включая расчеты качественно-количественной схемы обогащения, выбор и технологический расчет оборудования.

приобрести практические навыки: на различных типах основного оборудования, оптимизировать технологические показатели обогащения, анализировать и рассчитывать технологические схемы

режимов и показателей работы оборудования.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

| Дисциплина | Наименование разделов (тем) |
|--|-----------------------------|
| 1 Процессы рудоподготовки и оборудование | Все разделы |
| 2. Основы обогащения полезных ископаемых | Все разделы |

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплин «Гравитационные методы обогащения», используются при освоении следующих дисциплин: «Флотационные методы обогащения», «Курсовая научно-исследовательская работа».

Тематический план дисциплины

| Наименование раздела, (темы) | Трудоемкость по видам занятий, ч | | | | |
|--|----------------------------------|--------------|--------------|------|-----|
| | Лекции | Практические | Лабораторные | СРСП | СРС |
| 1. Введение. Общая характеристика, классификация и область применения гравитационных методов обогащения (гмо) в различных отраслях промышленности. Свойства минеральных зерен и среды, используемые в (гмо) | 2 | | | 5 | 3 |
| 2. Гравитационная обогатимость полезных ископаемых и расчет результатов гравитационного обогащения. Фракционный анализ полезных ископаемых. Методы оценки гравитационной обогатимости. Статистический расчет условий и результатов гравитационного обогащения. | 2 | | 4 | 6 | 3 |
| 3. Гидравлическая классификация. Теоретические основы гравитационных процессов обогащения. Равнопадающие частицы и коэффициент равнопадаемости. Стесненное движение зерен. Основные теоретические и эмпирические формулы для расчета конечной скорости стесненного движения. | 2 | | | 6 | 3 |
| 4. Аппараты для гидравлической классификации. Классификаторы с | 2 | | 2 | | 3 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| механической разгрузкой осадка. Конструкции классификаторов, принцип действия и регулирование. | | | | | |
| 5. Обогащение в тяжелых средах. Тяжелые жидкости. Отмывка и регенерация тяжелых жидкостей. Реологические свойства суспензий. Расчет состава утяжелителя и суспензий. | 2 | | 3 | | 3 |
| 6. Технология обогащения в тяжелых суспензиях. Факторы, влияющие на эффективность процесса. Сепараторы колесного типа, конусного, барабанного и другого типов. Схема цепи аппаратов тяжелосредных установок. Обогащение в восходящих потоках воды. | 2 | | | 6 | 3 |
| 7. Отсадка в водной среде. Теоретические основы отсадки. Свойства постели отсадочных машин. Циклы отсадки. Общая характеристика и классификация отсадочных машин. | 2 | | | | 3 |
| 8. Отсадочные машины с подвижным решетом и диафрагмовые отсадочные машины. Принцип работы основных узлов отсадочных машин. Технологические параметры процесса отсадки и режимы работы отсадочных машин. Применение отсадки в схемах обогащения полезных ископаемых. | 2 | | 3 | 6 | 3 |
| 9. Обогащение в безнапорном потоке воды, текущей по наклонной поверхности. Движение зерен в безнапорном потоке воды, взвешивающая способность потоков, распределение зерен по глубине потока на наклонной поверхности. | | | | | 3 |
| 10. Шлюзы. Шлюзы глубокого и мелкого наполнения. Основные конструкции. Сполоск шлюзов и его механизация. Автоматические шлюзы. Ленточные шлюзы. Шлюзы с орбитальным движением деки. | 2 | | | 5 | 3 |
| 11. Обогащение на концентрационных столах. Теоретические представления о расслоении взвесей на концентрационном столе. Конструкции концентрационных столов. Пути интенсификации процесса обогащения на | 2 | | | 5 | 3 |

| | | | | | |
|--|----|---|----|----|----|
| концентрационных столах. | | | | | |
| 12. Обогащение в криволинейных потоках и центробежном поле в водной среде. Винтовые сепараторы и шлюзы. Теоретические основы и принцип действия, и факторы, влияющие на работу. | 2 | | | 6 | 3 |
| 13. Напорные и безнапорные центробежные концентраторы. Теоретические основы и принцип действия. Типы концентраторов и их устройство | 2 | | | | 3 |
| 14. Пневматическое обогащение. Особенности гравитационного обогащения в воздушной среде. Конструкции сепараторов, применяющихся для пневматического обогащения. Промывка. Классификация промывочных машин по технологическим и конструктивным признакам. | 2 | | 3 | | 3 |
| 15. Технологические схемы гравитационного обогащения руд черных металлов, коксующихся и энергетических углей, цветных и редких металлов | 2 | | | | 3 |
| Итого: | 30 | - | 15 | 45 | 45 |

Перечень лабораторных занятий

- 1 Проведение седиментационного анализа порошков в цилиндрах и многокамерном классификаторе.
2. Классификация в гидроциклоне.
3. Отсадка двухкомпонентной рудной смеси в отсадочной машине с искусственной постелью.
- 4 Обогащение на концентрационных столах.
5. Обогащение в воздушной среде.

Тематика курсовых работ

1. Расчет технологической схемы углеобогатительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Молодежная 50%, Тентекская 30% и Шаханская 20%.
2. Расчет технологической схемы углеобогатительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Молодежная 70%, Тентекская 20% и Шаханская 10%.
3. Расчет технологической схемы углеобогатительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Молодежная 60%, Тентекская 30% и Шаханская 10%.

4. Расчет технологической схемы углеобогачительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Михайловская 40%, Тентекская 40% и Шаханская 20%.

5. Расчет технологической схемы углеобогачительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Молодежная 30, Тентекская 30% и Тентекская 40%.

6. Расчет технологической схемы углеобогачительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Михайловская 20%, Тентекская 40% и Шаханская 40%.

7. Расчет технологической схемы углеобогачительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Михайловская 10%, Тентекская 50% и Шаханская 40%.

8. Расчет технологической схемы углеобогачительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Михайловская 10%, Тентекская 60% и Шаханская 30%.

9. Расчет технологической схемы углеобогачительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Михайловская 15%, Тентекская 15% и Шаханская 70%.

10. Расчет технологической схемы углеобогачительных фабрик на примере Карагандинской ОФ с различным долевым участием углей в шихте шахт Михайловская 25%, Тентекская 25% и Шаханская 50%.

Темы контрольных заданий для СРС

1. Рассчитать ситовый состав шихты при различном долевым участии угля каждой шахты, в частности 30% Молодежная и 70% Шахтинская и т.д.

2. Расчет ситового состава шихты до дробления.

3. Расчет ситового состава шихты после дробления.

4. Составить таблицу фракционного анализа шихты шахт до дробления класса.

5. Рассчитать выход класса % от шихты класса >100 мм, а также зольность шихты при заданных параметрах исследуемого объекта?

6. Расчет ситового состава машинных классов шихты.

7. Расчет фракционного состава шихты после дробления.

8. Рассчитать баланс выходов и зольности для всех классов крупности.

9. Фракционный состав машинных классов шихты.

10. Рассчитать выход для машинного класса: 1-13 мм и зольность.

11. Построение кривых обогатимости.

11. Каким образом строится λ -кривая обогатимости, β -кривая концентрата, θ -кривая отходов, δ -кривая плотности?

12. Построить кривые обогатимости для машинных классов: 1-13, 1-100 мм для исходного исследуемого объекта.

13. Рассчитать баланс продуктов обогащения.

14. Составить расчета баланса продуктов обогащения для

машинных классов: 1-13, 13-100, 1-100 мм для исследуемого объекта?

15. Составить расчета качественно-количественной схемы обогащения для исследуемого объекта.

16. Расчет основных операций обогащения.

17. Практический баланс продуктов обогащения.

18. Рассчитать водно-шламовую схему при обогащении коксующихся углей по данным примера.

19. Рассчитать баланс воды при обогащении коксующихся углей.

20. Выбор и расчет оборудования

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 |
|-------------------------------|---|--------------------------|------------------------------|----------------|-------------|-------|
| Посещаемость занятий | Усвоение материала курса | [1], [2], [3] | 15 недель | Текущий | еженед. | 10 |
| Защита лабораторной работы №1 | Проведение седиментационного анализа порошков в цилиндрах и многокамерном классификаторе. | [1], [2], [3]. | 4 недели | текущий | 4неделя | 2 |
| Защита лабораторной работы №2 | Классификация в гидроциклоне. | [1], [2], [3]. | 2 недели | текущий | 6 неделя | 2 |
| СРС | Закрепление теоретических знаний и практических навыков | [3,4,6] | 1 контактный час | текущий | 2, 4, 5, 6, | 15 |
| Выполнение контрольной работы | Закрепление теоретических знаний и практических навыков | [1], [2], [3]. | 1 час | рубежный | 7 неделя | 5 |

| | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|-------------------|----------|-----------------|-----|
| Защита лабораторной работы №3 | Отсадка двухкомпонентной рудной смеси в отсадочной машине с искусственной постелью. | [1], [2], [3]. | 3 недели | текущий | 9 неделя | 2 |
| Защита лабораторной работы №4 | 4 Обогащение на концентрационных столах. | [1], [2], [3]. | 3 недели | текущий | 12 неделя | 2 |
| Защита лабораторной работы №5 | 5. Обогащение в воздушной среде. | [1], [2], [3]. | 3 недели | текущий | 14 неделя | 2 |
| Выполнение контрольной работы | Закрепление теоретических знаний и практических навыков | Конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам | 1 контактный час | Текущий | 15 неделя | 5 |
| СРС | Закрепление теоретических знаний и практических навыков | [3,4,6] | 1 контактный час | текущий | 9, 11, 12, 13 | 15 |
| 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 «Гравитационные методы обогащения» 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. Шохин В.Н., Лопатин А.Г. Гравитационные методы обогащения. М.: Недра. 1993,. 350 С.

2. Авдохин, В. М. Обогащение углей Т. 2 Технологии : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело". – Москва : Горная книга, 2012. – 475 с.

3. Авдохин, В. М. Обогащение углей Т. 1 Процессы и машины : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело". – Москва : Горная книга, 2012. – 424 с.

4. Берт Р. О. Технология гравитационного обогащения М. : Недра, 1990. - 574 с.

Список дополнительной литературы

5. 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

6. Федотов, К. В. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. (специальности) 130400 "Горн. дело", специализация "Обогащение полез. ископаемых" / К. В. Федотов, Н. И. Никольская. – Москва: Горная книга, 2012. – 536 с.

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

Дисциплина ГМО 3321 Гравитационные методы обогащения
Модуль МО 11 Методы обогащения

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2014.

Подписано к печати _____ 2014 г. Формат 60×90/16. Тираж _____ экз.
Объем _____ уч.- изд. л. Заказ № _____ Цена
договорная

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