

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 Начертательная геометрия и компьютерная графика	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  $\lambda$ -кривая обогатимости,  $\beta$ -кривая концентрата,  $\theta$ -кривая отходов,  $\delta$ -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.