

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: Министерство образования и науки Российской Федерации
ФИО: Рубович Александр Владимирович Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Должность: директор «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Дата подписания: 24.11.2018 Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb8d7d6b3сb96ае6d9b4bda094аfd1daffb705f
Кафедра Горное дело

Рабочая программа дисциплины

Б.1.Б.28, Б.1.Б.29 Обогащение полезных ископаемых

для программы специалитета

по специальности

21.05.04 Горное дело

Специализации:

Подземная разработка пластовых месторождений

Открытые горные работы

Форма обучения: заочная

Нерюнгри 2015

Рабочая программа дисциплины **Б.1.Б.28, Б.1.Б.29 Обогащение полезных ископаемых**

(код, наименование дисциплины)

составлена

Редлих Э.Ф. ст.препод. кафедры ГД

(фамилия, имя отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Горное дело»
(наименование обеспечивающей кафедры)

17.03. 2015г. протокол № 15

Ответственный за учебно-методическую работу на кафедре Барина /Барина Н.В./

Заведующий кафедрой ГД Гриб /Гриб Н.Н./

Рабочая программа рекомендована для утверждения на УМС ТИ (ф) СВФУ

Экспертная комиссия:

1. Специалист УМО Санникова /Санникова С.Р./

2. Представитель выпускающей кафедры Редлих /Редлих Э.Ф./

3. Заведующий библиотекой Гошанская /Гошанская И.С./

Рабочая программа утверждена на заседании УМС ТИ (ф) СВФУ.

Протокол № 7 от 26.03 2015г.

Председатель УМС ТИ (ф) СВФУ Меркель /Меркель Е.В. /



Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании кафедры Горного дела

« 06 » 12 2016г. протокол № 13


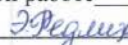
Программа приведена в соответствие с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки российской Федерации от 17.10.2016г. №1298 (зарегистрирован в Минюсте РФ 10.11.2016 №44291).

Заведующий кафедрой



/ Н.Н.Гриб

Рабочая программа рекомендована для переутверждения на УМС ТИ(ф) СВФУ

1. Методист УМО по учебно-методической работе  /С.Р.Санникова
2. Представитель выпускающей кафедры  / И.Д.Федоткин

Рабочая программа переутверждена решением УМС ТИ(ф) СВФУ.

Протокол № 4 от 08.12.2016г.

Председатель УМС ТИ(ф) СВФУ



/Л.А.Яковлева

Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании УМС

« 27 » апреля 2017г. протокол №8

Программа приведена в соответствие с требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017г. №301 (зарегистрирован в Минюсте РФ 14 июля 2017г., регистрационный № 47415).

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины - изучение закономерностей разделения полезных ископаемых в соответствии с их минералогическим составом на ценные компоненты и пустую породу, а также производственных процессов и аппаратуры для этого разделения.

Задачи дисциплины:

усвоение студентами тесной взаимосвязи и взаимоусловленности всех технологических процессов от добычи полезных ископаемых из недр до выпуска готовой продукции, а также в помощи будущим специалистам в освоении новых технологических методов инженерного кругозора.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина входит в раздел Б.1 базовой части. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП подготовки специалиста.

Для изучения дисциплины необходимы знания по:

- математике;
- физике;
- химии;
- сопротивлению материалов;
- материаловедению;
- геологии;
- физике горных пород и процессов.

Изучение курса должно обеспечить решение следующих задач при подготовке специалистов в области горного дела:

- методы и процессы обогащения полезных ископаемых, область их применения;
- технологические процессы и показатели обогащения;
- машины и оборудование для обогащения полезных ископаемых;
- требования к качеству полезных ископаемых и концентратов.

Изучение данного курса необходимо для повышения уровня мотивации при подготовке горных инженеров.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование у выпускника следующих обще-профессиональных компетенций:

- владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ОПК-9);
- владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Таблица 1

№ п/п	Освоение дисциплины	Компетенции	
		ПК-3	ОПК-9
1	Знать:		
	– роль и место методов обогащения при переработке углей, руд черных, цветных и редких металлов, строительного минерального и горно-химического сырья, продуктов техногенного происхождения; – теоретические основы методов обогащения; – конструкции, технические характеристики, эксплуатационные данные оборудования и аппаратов, применяемых при обогащении полезных ископаемых; – принципы построения технологических схем с учетом особенностей вещественного состава различного сырья, экономических и экологических факторов.	+	+
2	Уметь:		
	- составлять технологические схемы обогащения полезных ископаемых; - производить расчет показателей качества обогащения.	+	+
3	Владеть:		
	- теорией процессов обогащения; - технологией применения различных методов обогащения.	+	+

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Выписка из учебного плана гр.ГД-14(6,5)

Таблица 2

Семестр	Всего трудоемкость		Всего ауд.	Из них				СРС	Форма текущей аттестации (контрольные, расчетно-графические работы, эссе)	Форма промежуточной аттестации, зачет/дифференцированный зачет/экзамен	Учебные занятия, проводимые в интерактивной форме, час.
	в ЗЕТ	в час		Лекц.	Лабор.	Практ.	КСР				
8			2	2							
9	6	216	23	4		10	9	182	к.р.	Экзамен (9 час.)	2л2пр
8, 9	6	216	25	6		10	9	182	к.р.	Экзамен (9 час.)	2л2пр

5. Разделы дисциплины

Разделы дисциплины, виды учебной работы, формы и сроки текущего контроля успеваемости студентов

Таблица 3

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лек	Пр	КСР	СРС	Сум		
1	<u>1. Введение в курс</u> Значение и роль обогащения при использовании различных полезных ископаемых.. Методы и процессы обогащения полезных ископаемых и область их применения. Технологические показатели обогащения.(уст)	8	2		1	18	21	Теоретическая подготовка: показатели обогащения.	
2	<u>2. Подготовительные процессы и оборудование обогащения полезных ископаемых</u> Грохочение. Назначение операций грохочения. ПР№1 Технологические показатели обогащения.	9						Оформление ПР№1 Подготовка к защите ПР№1	
3	Конструкции грохотов. Гранулометрический состав. Эффективность грохочения. ПР№2 Эффективность грохочения.							Защита ПР№1 Оформление ПР№2 Подготовка к защите ПР№2	
4	Дробление. Назначение операций дробления. Законы дробления. Конструкции дробилок. Измельчение. Назначение операций измельчения. Конструкции мельниц. ПР№3 Дробление и измельчение		2	2		1	45	52	Защита ПР№2 Оформление ПР№3. Подготовка к защите ПР№3
5	Классификация. Закономерности падения минеральных зерен в воде и воздухе. Процесс классификации. Конструкции классификаторов. ПР№4 Закономерности падения минеральных зерен в воде и воздухе.							Защита ПР№3 Оформление и подготовка к защите ПР№4	

6	<u>3.Процессы и оборудование обогащения полезных ископаемых.</u> Гравитационные процессы обогащения. Общие положения. Фракционный анализ. ПРН№5 Фракционный анализ.						Защита ПРН№4 Оформление и подготовка к защите ПРН№5
7	Отсадка.Отсадочные машины. Обогащение в тяжелых средах. Обогащение в потоке воды, текущем по наклонной плоскости. ПРН№6 Обогащение в потоке воды, текущем по наклонной плоскости	1	2	1	54	58	Оформление, подготовка к защите и защита ПРН№6
8	Сепарация. Промывка и протирка. Пневматическое обогащение. Флотационные процессы обогащения. Физические и физико-химические основы флотационного процесса. Реагенты.						Оформление, подготовка к защите и защита ПРН№6
8	Флотационные машины.Определение производительности флотационных машин.ПРН№7 Флотация.						Защита ПРН№6 Подготовка и оформление ПРН№7
10	<u>4.Вспомогательные процессы обогащения</u> Окускование полезных ископаемых. Агломерация и окомкование. Брикетирование. Обезвоживание процессов обогащения. Дренаживание. Центрифугирование. Сгущение. Фильтрование. Сушка. ПРН№8 Вспомогательные процессы обогащения.	9	2	1	22	25	Защита ПРН№7
11	ПРН№9. Технология обогащения ПИ.						Подготовка и оформление к защите ПРН№8
12	<u>5.Опробование , контроль и автоматизация процессов обогащения</u> Качество полезных ископаемых и концентратов. Усреднение полезных ископаемых и концентратов.	1	2	1	18	22	Подготовка к контрольной работе

13	Назначение операций опробования и контроля. Автоматический контроль и регулирование производственных процессов. <u>6.Предприятия по обогащению и переработке полезных ископаемых</u> Классификация обогатительных фабрик. Основные цеха и подразделения. Хвостовое хозяйство.Охрана труда.	9		1	18	19	Защита ПР№9 Подготовка к контрольной работе
14	Контрольная работа.			3	7	10	
16	Экзамен					9	
	итого		6	10	9	182	216

Минимум содержания образовательной программы:

Сущность обогащения полезных ископаемых; взаимосвязь производственных процессов добычи и переработки полезных ископаемых; методы и схемы обогащения, показатели обогащения, характеристики обогатимости; усреднение качества полезного ископаемого на обогатительных фабриках; дробление, измельчение, грохочение, ситовой анализ, характеристики крупности; типы грохотов и их эксплуатация; типы дробилок, область их применения и расчет производительности, типы мельниц; гравитационные, магнитные и электрические методы обогащения, флотация; водовоздушное и хвостовое хозяйство; обезвоживание; водоснабжение; гидравлический и пневматический транспорт обогатительных фабрик; потери в отходах; требование обогатительной фабрики к качеству добываемого сырья.

6. Образовательные технологии

Таблица 4

Раздел	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	9	Лекция-презентация с обсуждением Гравитационное обогащение. Флотация	2л
11		Проектирование схем по технологии «Обогащение угля»	2пр
Итого:			2л2пр

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Виды контроля

В рамках дисциплины «обогащение полезных ископаемых» осуществляются следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий, который предназначен для управления усвоением знаний, умений и навыков студентов, формами текущего контроля являются защита практических и контрольной работ.

7.2 Балльно-рейтинговая система

Таблица 5

№	Форма СРС	Время на подготовку / выполнение (час)	Баллы	Примечание
1.	Оформление и подготовка к защите практических работ №1 №2,3,4 №5,6 №7,8,9	19,4часх9=175час	56.х9=456.	Практическое раскрытие теоретического вопроса.
2	Контрольная работа	7чх1=7час.	25б.	контрольная работа
	итого	182час	70б.	Минимум 45б.
5	Экзамен	9час	30б.	
	итого	182час.+9час.экз		

7.3 Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 7

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства согласно учебному плану
1	Подготовительные процессы. Процессы обогащения. Вспомогательные процессы.	ПК-3 ОПК-9	<i>Должен знать:</i> -знать возможные рациональные способы переработки твердых полезных ископаемых. <i>Должен уметь:</i> – уметь определять и оценивать результаты обогащения: – иметь общие представления о конструкции аппаратов, используемых в различных процессах и операциях обогащения. - создавать схемы обогащения. <i>Должен владеть:</i> горной и обогатительной терминологией; навыками составления и отлаживания программ обработки данных на компьютере, использования базы данных	ПР№1- ПР№ 9 Выполнение, оформление и защита практических работ. Экзамен.

			для накопления и переработки производственной и научно-технической информации в области обогащения полезных ископаемых; анализа технико-экономических показателей работы обогатительной фабрики и разработки мероприятий для улучшения этих показателей.	
2	Подготовительные операции	ПК-3 ОПК-9	<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -показатели обогащения; -виды и оборудование грохочения; -виды и оборудование дробления и измельчения; - методику ситового анализа; - виды и оборудование классификации ПИ; - характер падения тел в жидкой и газообразной средах; -методики по Руйнольдсу и Лященко. <p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить ситовый анализ; -определять размеры сит грохотов; - определять производительность оборудования подготовительных процессов; -определять циркулирующую нагрузку; - уметь строить стадийные схемы измельчения ПИ. <p><i>Должен владеть:</i></p> <p>методикой подготовительных операций обогащения полезных ископаемых.</p>	Выполнение, оформление и защита ПР№1-4. Экзамен.
3	Процессы и оборудование обогащения полезных ископаемых.	ПК-3 ОПК-9	<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -методику фракционного анализа; - процессы и оборудование гравитационного, флотационного, в тяжелых средах, в потоке воды процессов обогащения. 	Выполнение, оформление и защита ПР№5-7. Экзамен.

			<p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять эффективность процессов обогащения; - определять производительность процессов обогащения; - рассчитывать, строить и анализировать кривые обогатимости. <p><i>Должен владеть:</i></p> <p>Технологией процесса обогащения твердых полезных ископаемых.</p>	
4	Вспомогательные процессы обогащения	ПК-3 ОПК-9	<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность процессов, оборудование и технологию вспомогательных процессов. <p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять эффективность процессов, достоинства и недостатки вспомогательных процессов. <p><i>Должен владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологией вспомогательных процессов. 	Выполнение, оформление и защита ПР№8. Экзамен.
5	Опробование, контроль и автоматизация процессов обогащения		<p><i>Должен знать:</i></p> <p>Контроль и опробование процессов обогащения.</p> <p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - производить теоретический контроль за процессами. <p><i>Должен владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой определения качества продукта обогащения. 	Экзамен.
6	Предприятия по обогащению и переработке полезных ископаемых		<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды ОФ; - виды хозяйств ОФ. 	Экзамен.

7.3.1. Оценочные средства по дисциплине (модулю)

7.3.1.1. Практические работы (подготовка к защите)

ПР№1 Технологические показатели обогащения.

Контрольные вопросы:

1. Что называется обогащением ПИ?
2. Что такое концентрат?
3. Что называется полезным или ценным продуктом?
4. Опишите группы твердых полезных ископаемых?
5. Назовите технологические процессы обогащения и дайте им определения?
6. Какие свойства твердых полезных ископаемых используют при обогащении?

7. Показатель обогащения: содержание компонента($\alpha\beta\theta$) ?
8. Показатель обогащения: Выход продукта обогащения (γ)?
9. Показатель обогащения: Извлечение компонента в продукт обогащения(ϵ)?
10. Показатель обогащения: Степень концентрации (степень обогащения) (K)?
11. Показатель обогащения: Степень сокращения (R)?
12. Показатель обогащения: Эффективность обогащения(E)?

ПР№2 Эффективность грохочения.

Контрольные вопросы:

1. Что называется грохочением?
2. На какие продукты разделяется исходный материал?
3. Какие основные виды операций грохочения?
4. Что такое гранулометрический состав исходного сырья и продуктов обогащения?
5. Что такое ситовый анализ ?
6. Как построить характеристики крупности?
7. Что значит кривая по характеристики крупности по «плюсу» и «минусу»?
8. Виды неподвижных грохотов, конструкции, достоинства и недостатки?
9. Виды подвижных грохотов, конструкции, достоинства и недостатки?
10. Как определить площадь неподвижного грохота?
11. Конструкции инерционных грохотов, достоинства и недостатки?
12. Как определить производительность вибрационных грохотов?
13. Виды просеивающих поверхностей грохотов?
14. Что такое коэффициент живого сечения?
15. Определение эффективности грохочения?

ПР№3 Дробление и измельчение

Контрольные вопросы:

1. Назначение операций дробления и измельчения?
2. Какие способы разрушения применяют при дроблении и измельчении?
3. Как определить степень дробления?
4. Какие схемы дробления используют в технологическом процессе?
5. Дать определение законам дробления и работы, затрачиваемой на дробление?
6. Конструкции и определение производительности щековых дробилок?
7. Конструкции и определение производительности конусных дробилок?
8. Конструкции и определение производительности валковых дробилок?
9. Конструкции и определение производительности дробилок ударного действия?
10. Построить одностадиальную схему измельчения?
11. Построить двухстадиальную схему измельчения?
12. Циркулирующая нагрузка и ее определение?
13. Конструкция и производительность барабанных мельниц?
14. Конструкции, достоинства и недостатки мельниц самоизмельчения?

ПР№4 Закономерности падения минеральных зерен в воде и воздухе.

Контрольные вопросы:

1. Определить характер падения тел в жидкой или газообразной среде?
2. Что такое параметр Re и какой режим жидкости он характеризует?
3. Что такое конечная скорость падения частиц?
4. Как определить скорость падения частиц в жидкости и воздухе?
5. Что определяет параметр $Re^2\psi$?
6. Метод определения конечной скорости по Лященко?
7. Какие зерна называются равнопадающими?
8. Что такое коэффициент равнопадаемости?
9. Что такое конечная скорость стесненного падения частиц и как ее определить?
10. Что такое классификация?
11. Построить схему классификации в горизонтальном потоке жидкости?
12. Построить схему классификации в вертикальном потоке жидкости?

13. *Механические классификаторы: конструкции. Достоинства и недостатки?*
14. *Гидравлические классификаторы: конструкции. Достоинства и недостатки?*
15. *Центробежные классификаторы: конструкции, производительность. Достоинства и недостатки?*
15. *Центробежные классификаторы: конструкции, производительность. Достоинства и недостатки?*
16. *Воздушные классификаторы: конструкции. Достоинства и недостатки?*

ПР№5 Фракционный анализ.

Контрольные вопросы:

1. *Определение гравитационных методов обогащения?*
2. *Какие виды обогащения относятся к гравитационным?*
3. *Дать определение фракционному анализу?*
4. *лабораторный метод определения фракционного анализа?*
5. *Что такое зольность угля и определение средневзвешанной зольности легких и тяжелых фракций?*
6. *Методика построения кривых обогатимости?*
7. *Что показывает кривая λ ?*
8. *Методика гравитационного обогащения- отсадка. Отсадочные машины.?*
9. *Методика обогащения в тяжелых средах. Определение плотности суспензии?*
10. *Дать определение понятиям: плотность, устойчивость, вязкость, регенерация суспензии?*
11. *Конструкции, принципы работы, достоинства и недостатки сепараторов и гидроциклонов?*

ПР№6 Обогащение в потоке воды, текущем по наклонной плоскости

Контрольные вопросы:

1. *Как происходит разделение минеральных частиц по плотностям и крупностям в потоке воды, текущей по наклонной плоскости?*
2. *Конструкции шлюзов. Моечных желобов, струйных концентраторах. Принцип разделения минералов?*
3. *Конструкции концентрационных столов, принцип разделения минералов?*
4. *Конструкция противоточных сепараторов, принцип разделения минералов?*
5. *Конструкция пневматических сепараторов, принцип разделения минералов?*

ПР№7 Флотация

Контрольные вопросы:

1. *Что называется флотационными методами обогащения?*
2. *Определение прямой и обратной флотации?*
3. *Определение коллективной и селективной флотации?*
4. *Определение видов флотации (пенная, масляная, пленочная, твердой стенкой, электрофлотация)?*
5. *Физические и физико-химические основы флотационного процесса?*
6. *Что такое гидрофильные и гидрофобные поверхности?*
7. *Что показывает краевой угол смачивания, как его измерить?*
8. *Представить схему закрепления флотируемых частиц на поверхности воздушного пузырька?*
9. *Что такое флотационные реагенты (адсорбция, хемосорбция, схема строения гетерополярной молекулы реагента, реагенты-собиратели, реагенты-пенообразователи, реагенты-регуляторы, реагенты –подавители, реагенты-регуляторы среды)?*
10. *Конструкции флотационных машин, достоинства, недостатки, производительность?*
11. *Вспомогательное флотационное оборудование?*
12. *Технология флотации и технико-экономические показатели?*

ПР№8 Вспомогательные процессы обогащения

Контрольные вопросы: сущность процессов, машины, технология.

1. *Окускование ПИ?*

2. Брикетирование?
3. Агломерация и окомкование?
4. Дренирование?
5. Центрифугирование?
6. Сгущение?
7. Фильтрование?
8. Сушка?
9. Очистка сточных вод ОФ?
10. Обеспыливание и пылеулавливание?

ПР№9 Технология обогащения ПИ

Контрольные вопросы:

1. Понятие «качество продукции»?
2. Определить показатели качества продукции?
3. Понятие усреднение ПИ и концентратов?
4. Обогащение руд цветных металлов (схемы)?
5. Обогащение неметаллических ПИ. Схемы?
6. Обогащение углей. Схемы?
7. Опробование и контроль процессов обогащения?
8. Классификация ОФ?
9. Хвостовое хозяйство ОФ?
10. Охрана труда на ОФ?

Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-3 ОПК-9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление работы в соответствии с заданием и положением об оформлении. 2. Ответы на контрольные вопросы соответствуют знаниям, умениям и владением материалом. 	<p>Раздел 1 Высший балл по рейтингу задания 92-100% /5</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление работы в соответствии с заданием и положением об оформлении. 2. Ответы на контрольные вопросы не в полной мере соответствуют требованиям раздела 1. 	<p>Раздел 2 72% -91% от высшего балла по рейтингу задания /4</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление работы не соответствует положению об оформлении. 2. Ответы на контрольные вопросы не в полной мере соответствуют требованиям раздела 1. 	<p>Раздел 3 52% -71% от высшего балла по рейтингу задания /3</p>
	<p>Работа требует исправления. Требования по разделам 1,2,3 не выполнены</p>	<p><52% от высшего бала по рейтингу задания</p>

7.3.1.2. Контрольная работа (по вариантам)

Задание 1

Привести схему и описать принцип работы технологических машин для подготовительных и вспомогательных операций.

Задание 2

По данным ситового анализа построить характеристику крупности по плюсу и минусу.

Определить выход класса 5,35 мм.

Задание 3

По данным таблицы определить выход продуктов обогащения и извлечение полезного компонента в них.

Задание 4

По данным фракционного анализа угля (таблица) построить кривые обогатимости, определить категорию обогатимости угля и привести пример составления теоретического баланса при плотности разделения 1,5 и 1,8 г/см.

Задание 5

По данным таблицы определить эффективность грохочения.

Задание 6

Привести схему и описать принцип работы обогатительных машин.

Задание 7

Определить выход продуктов обогащения угля, зольность исходного угля, рассчитать извлечение горючей массы в продукты обогащения по данным таблицы.

Задание 8

Определить коэффициент равнопадаемости в воде для двух минералов крупностью 0,1 и ниже и крупностью более 2 мм

Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-3 ОПК-9	<ol style="list-style-type: none">1. Содержание работы соответствует поставленному заданию.2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований материалов.3. Работа оформлена в соответствии с требованиями по дисциплине.	Раздел 1 Высший балл по рейтингу задания 92-100%
	<ol style="list-style-type: none">1. Содержание работы соответствует поставленному заданию.2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований материалов.3. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	Раздел 2 72% -91% от высшего балла по рейтингу задания
	<ol style="list-style-type: none">1. Содержание работы соответствует поставленному заданию.2. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	Раздел 3 52% -71% от высшего балла по рейтингу задания
	Невыполнение требований раздела 1.	<52% от высшего бала по рейтингу задания

7.3.2. Экзамен

В экзаменационный билет входит: два теоретических вопроса и задача (ПР№1-ПР№9)

7.3.2.1 Теоретические вопросы

1. Значение и роль обогащения при использовании различных полезных ископаемых. Методы и процессы обогащения полезных ископаемых.
2. Показатели обогащения.
3. Технология процессов грохочения.
4. Конструкции грохотов.
5. Просеивающие поверхности грохотов.
6. Гранулометрический состав исходного сырья и продуктов обогащения.
7. Технология процессов дробления.
8. Законы дробления полезных ископаемых.
9. Конструкции дробилок.
10. Технология процессов измельчения полезных ископаемых.
11. Конструкции мельниц.
12. Технология процессов классификации смеси минеральных зерен.
13. Конструкции механических классификаторов.
14. Конструкции гидравлических и центробежных классификаторов.
15. Конструкции воздушных классификаторов (сепараторов).
16. Технология гравитационных процессов обогащения.
17. Технология процесса отсадки гравитационного процесса обогащения.
18. Технология обогащения полезных ископаемых в тяжелых средах.
19. Технология обогащения в потоке воды.
20. Технология обогащения полезных ископаемых противоточной сепарацией.
21. Операции промывки и протирки полезных ископаемых.
22. Технология пневматического обогащения полезных ископаемых.
23. Технология флотационных методов обогащения. Физические и физико-механические основы флотационного процесса.
24. Флотационные реагенты.
25. Конструкции флотационных машин.
26. Вспомогательное флотационное оборудование.
27. Магнитные методы обогащения.
28. Электрические методы обогащения.
29. Ручная и механизированная рудоразборка и породовыборка.
30. Обогащение по трению, форме и упругости.
31. Радиометрические методы обогащения.
32. Химическое обогащение.
33. Технология процесса окучивания продуктов обогащения. Агломерация и окомкование.
34. Технологический процесс брикетирования продуктов обогащения.
35. Технология процесса обезвоживания продуктов обогащения.
36. Технологический процесс дренирования продуктов обогащения.
37. Технологический процесс центрифугирования продуктов обогащения.
38. Технологический процесс сгущения продуктов обогащения.
39. Технологический процесс сушки продуктов обогащения.
40. Технологический процесс фильтрования продуктов обогащения.
41. Очистка сточных вод обогатительных фабрик.
42. Операции обеспыливания полезных ископаемых.
43. Технологический процесс пылеулавливания.
44. Качество полезных ископаемых и концентратов.
45. Усреднение полезных ископаемых и концентратов.
46. Обогащение руд цветных металлов.
47. Обогащение руд черных металлов.
48. Обогащение неметаллических полезных ископаемых.
49. Обогащение углей.
50. Опробование, контроль и автоматизация процессов обогащения.
51. Предприятия по обогащению и переработке полезных ископаемых.
52. Охрана труда на предприятиях по обогащению полезных ископаемых.
53. Гидравлический и пневматический транспорт обогатительных фабрик.

54. Вспомогательное оборудование обогатительных фабрик.

7.3.2.2 Задача (третий вопрос).

Пример:

В таблице приведены результаты фракционного анализа угля класса 50-100 мм, выход которого в процентах от рядового угля составляет $\gamma_p = 12,1\%$. Заполнить графу 3.

Плотность фракции кг/м ³	Выход, %		A ^c , %
	$\gamma_{кл}$	γ_p	
< 1300	14,6		3,8
1300-1400	31,3		8,8
1400-1500	15,0		18,2
1500-1600	5,0		26,1
1600-1800	9,5		41,1
> 1800	24,6		73,0
итого	100	12,1	29,2

Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-3 ОПК-9	<p>Ответ в полной мере соответствует знаниями по дисциплине:</p> <p>1. Определения, свойства, достоинства и недостатки процессов обогащения.</p> <p>2. Определения производительности ОМ, показателями эффективности обогащения.</p> <p>3. Владеет технологией обогащения, выбором способа обогащения.</p> <p>4. Владеет умением пользоваться справочной и учебной литературой.</p>	Высший балл по рейтингу задания 92-100%
	1. Владеет не в полной мере определениями, ошибки в машинах по обогащению.	72% -91% от высшего балла по рейтингу задания
	2. Владеет не в полной мере способами технологией обогащения. 3. Владеет не в полной мере выбором способа обогащения.	52% -71% от высшего балла по рейтингу задания
	Знания, умения и владение по дисциплине не усвоены в полной мере	<52% от высшего бала по рейтингу задания

или 7.3.2. Тестирование(примеры)

утвержден на УМС, протокол № 2 от 31.10.2013г.

01. Общие сведения

1.1.

1. Грохочение, дробление, измельчение и классификация – это ### операции.
2. Так как большая часть ценного компонента переходит в один продукт ,т.е. концентрат, то другой продукт получаемый в процессе обогащения называется ### .

- полуфабрикат
- хвост
- осадок
- фильтрат

3. Установите последовательность технологического процесса обогащения

- Обезвоживание
- Грохочение
- Обогащение
- Измельчение
- Дробление

Критерии оценок

Компетенции	Количество набранных баллов
ПК-3, ПКВ-7	Раздел 1 Высший балл по рейтингу задания 92-100%
	Раздел 2 72% -91% от высшего балла по рейтингу задания
	Раздел 3 52% -71% от высшего балла по рейтингу задания
	<52% от высшего бала по рейтингу задания

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых», включающий методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Кафедра «Горное дело», специальность 21.05.04«Горное дело» специализации:

*«Открытые горные работы»
<http://moodle.nfygu.ru>*

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ
1	Основная литература		
	Пантелеева, Н.Ф. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. Магнитные методы обогащения полезных ископаемых. Курс лекций.	Допущено УМО вузов РФ в области	ЭБС e.lanbook

	[Электронный ресурс] : / Н.Ф. Пантелеева, А.М. Думов. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2009. — 104 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1845	горного дела	
2	Дополнительная литература		
	1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : Учебник.- М.: изд. МГГУ.-2004	МНиО РФ Допущено УМО вузов РФ в области горного дела	13
	Серго.Е.Е «Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых»: Учебник.- М.: Недра.-1985.	МНиО РФ	5
	Авдониин Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник.-М.изд.МГГУ.-2001.	МНиО РФ	5
3	Учебно-методическая литература		
	Редлих Э.Ф., Голубенко А.А.«Обогащение полезных ископаемых»: Учебно-методическое пособие.- Нерюнгри: изд. ТИ(Ф) ЯГУ.- 2009 Редлих Э.Ф. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых»- изд.:ТИ(ф) СВФУ-2015.	Утв. на УМС ТИ(ф) СВФУ	50 Эл.ресурс

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
www.e.lanbook.com ЭБС «Лань»

1. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 9

№ п/п	Неделя	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	1-2	Введение Подготовительные процессы	Лекция	Кабинет №А409 Паспорт утв. Приказ №170-ОД От 12.10.2010	Видеофильм «Обогатительные фабрики»
2.	3-4	Подготовительные процессы	Лекции	№А409	Электронный ресурс лекций, практических работ.
3	5-6		Практики		

					Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильмы.
4	6	Процессы и оборудо- вание обогаще- ния полезных иско- паемых.	Лекции Практики	№А409	Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильмы.
	7-8				
	5 9-10				
	6 11-12				
7 13					
8	14-15	Вспомогательные процессы	Лекции Практики	№А409	Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации
9	16-17	Опробование , контроль и автоматизация процессов обогащения.	Лекция практика	№А409	Презентации
10	17-18	Предприятия по обогащению и переработке полезных ископаемых	Лекция Практика	№А409	Видеофильм. Презентации.

Составитель: ст.препод. Редлих Э.Ф.