

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.50.Магнитные, электрические и специальные методы обогащения

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Обогащение полезных ископаемых (для набора 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

студент должен получить знания о магнитных, электрических, специальных и комбинированных методах обогащения.

Задачи изучения дисциплины:

студенты в процессе изучения дисциплины должны получить представление о физических основах сепарации в магнитных и электрических полях; сущности специальных и комбинированных методов обогащения; устройстве и принципе работы обогатительного оборудования.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина "Магнитные, электрические и специальные методы обогащения" относится к базовой части ОПОП. Для успешного усвоения материала по магнитным, электрическим и специальным методам обогащения необходимы прочные знания по специальным дисциплинам, изучаемым студентами на 3 и 4 курсах: основам обогащения полезных ископаемых; дроблению, измельчению и подготовке сырья к обогащению; гравитационным и флотационным методам обогащения руд и др.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	9 семестр	
Общая трудоемкость		252
Аудиторные занятия, в т.ч.	108	108
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	54	54
Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	9 семестр	
Общая трудоемкость		252
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
лабораторные (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа студентов (СРС)	198	198
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-3	владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПК-16	готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
ПСК-6.3	способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: теоретические основы магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых и особенности их эксплуатации;
	Стандартный: физические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности; теоретические основы магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых и особенности их эксплуатации;
	Эталонный: физические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности; теоретические основы магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых и особенности их эксплуатации; общие принципы проектирования магнитных, электрических и специальных методов обогащения на обогатительных фабриках
Уметь	Пороговый: разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы магнитного, электрического и специальных методов обогащения, обеспечивающие безотходные и экологически чистые технологии; проводить измерения параметров технологического процесса и оборудования; выбирать и рассчитывать необходимое количество оборудования для реализации технологической схемы магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых;
	Стандартный: производить сравнительную оценку экономической эффективности применения различных методов магнитных, электрических и специальных методов применительно к данному полезному ископаемому; обрабатывать результаты экспериментов; разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы магнитного, электрического и специальных методов обогащения, обеспечивающие безотходные и экологически чистые технологии; проводить измерения параметров технологического процесса и оборудования; выбирать и рассчитывать необходимое количество оборудования для реализации технологической схемы магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых;

	Эталонный: производить сравнительную оценку экономической эффективности применения различных методов магнитных, электрических и специальных методов применительно к данному полезному ископаемому; обрабатывать результаты экспериментов; разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы магнитного, электрического и специальных методов обогащения, обеспечивающие безотходные и экологически чистые технологии; проводить измерения параметров технологического процесса и оборудования; выбирать и рассчитывать необходимое количество оборудования для реализации технологической схемы магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых; рассчитывать основные параметры обогатительного оборудования; выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса; анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой обогатительной фабрикой продукции
Владеть	Пороговый: представлениями о современном состоянии магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых; представлениями о процессах магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых на различных обогатительных фабриках; анализом технико-экономических показателей магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых на обогатительной фабрики и разработки мероприятий для улучшения этих показателей;
	Стандартный: представлениями о современном состоянии магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых; об основных научно-технических проблемах и тенденциях интенсификации магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых и перспективных направлениях в разработке новых машин для данных методов обогащения; представлениями о процессах магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых на различных обогатительных фабриках; анализом технико-экономических показателей магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых на обогатительной фабрики и разработки мероприятий для улучшения этих показателей;

	Эталонный: представлениями о современном состоянии магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых и путях их развития на ближайшую перспективу; об основных научно-технических проблемах и тенденциях интенсификации магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых и перспективных направлениях в разработке новых машин для данных методов обогащения; представлениями о процессах магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых на различных обогатительных фабриках; анализом технико-экономических показателей магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых на обогатительной фабрики и разработки мероприятий для улучшения этих показателей; навыками анализа устойчивости технологического процесса магнитных, электрических и специальных методов обогащения полезных ископаемых
--	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Краткая история развития теории и практики магнитного и электрического методов обогащения. Классификация и область применения магнитных и электрических методов обогащения.	24	4	2	6	12
2	2	Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.	26	6	2	6	12
3	3	Устройство сепараторов и вспомогательных аппаратов при сухом и мокром магнитном и электрическом обогащении.	24	4	2	6	12
4	4	Практика работы фабрик и перспективы дальнейшего развития магнитного и электрического обогащения.	24	4	2	6	12
5	5	Специальные и комбинированные методы обогащения. Их классификация.	24	4	2	6	12
6	6	Рудосортировка	24	4	2	6	12
7	7	Обогащение на основе селективно направленного изменения размеров кусков компонентов полезного ископаемого.	24	4	2	6	12

8	8	Обогащение с использованием эффектов взаимодействия кусков разделяемых компонентов с рабочей поверхностью сепаратора.	24	4	2	6	12
9	9	Обогащение с использованием избирательного характера фазовых переходов компонентов полезного ископаемого.	22	2	2	6	12
Итого			216	36	18	54	108

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.	72	2	2	2	66
2	2	Устройство сепараторов и вспомогательных аппаратов при сухом и мокром магнитном и электрическом обогащении.	72	2	2	2	66
3	3	Специальные и комбинированные методы обогащения. Их классификация.	72	2	2	2	66
Итого			216	6	6	6	198

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Краткая история развития теории и практики магнитного и электрического методов обогащения. Классификация и область применения процессов, относящихся к данным методам.

2	2	Разделяющие свойства магнитных и электрических полей сепараторов. Основы теории электромагнитного поля. Четыре уравнения Максвелла: вихри векторов напряженности магнитного и электрического поля и дивергенции. Поток, магнитодвижущая сила, напряженность магнитного поля, градиент напряженности поля, сила дальнего действия. Их аналогии в электрическом поле. Величина сил притяжения и отталкивания. Закономерности разделения минералов на основе различия их физических и химических свойств. Магнитогидродинамическая (сила Лоренца) и электродинамическая сила. Зависимость сил от шага, формы и расстояния между полюсами. Магнитные, электрические, комбинированные поля. Поля рассеивания, высокоградиентные, изодинамические, пульсирующие, бегущие. Влияние среды на картину поля. Поле в ферромагнитной среде, в жидких диэлектриках и проводниках. Сила взаимодействия поля и частиц. Зависимость скорости разделения и скорости транспортирования разделяемых частиц от величины силы поля, свойств частиц и размеров пространства сепараторов.
3	3	Выбор и технологический расчет магнитных и электрических сепараторов. Устройство и технические характеристики электрических сепараторов. Электростатические сепараторы. Трибоэлектрические сепараторы.
4	4	Подготовка руды перед сухой магнитной, сухой электрической, мокрой магнитной сепарацией (сушка, обжиг, магнетизирующий, обжиг, дробление, измельчение, грохочение, классификация, обеспыливание, обесшламливание). Оценки состояния безопасности производственного оборудования. Практика обогащения сильномагнитных руд на горно-обогатительных комбинатах. Магнитное обогащение слабомагнитных руд: окисленных, карбонатных и других. Практика работы электрических сепараторов при обогащении руд и черновых концентратов. Проектирование, конструирование, монтаж и эксплуатация отделений магнитного обогащения.
5	5	Классификация специальных и комбинированных методов обогащения. Предмет и содержание курса. Современное состояние и перспективы развития специальных и комбинированных методов переработки полезных ископаемых.

6	6	Рудосортировка, общие сведения. Классификация способов сортировки. Технология сортировки полезных ископаемых. Оценка эффективности процесса сортировки. Ручная сортировка. Порционная и покусковая сортировка полезных ископаемых. Аппаратура для сортировки. Практика сортировки полезных ископаемых. Техника безопасности при работе с сортирующей аппаратурой.
7	7	Способы избирательного изменения размеров кусков компонентов. Критерии оценки избирательного изменения размеров компонентов. Избирательное разрушения компонентов полезного ископаемого. Избирательное разрушения компонентов в процессах измельчения.
8	8	Обогащение по трению и форме Термоадгезионный метод обогащения
9	9	Бактериальная интенсификация процессов перевода твердой фазы в раствор. Перевод ценного компонента в форму, удобную для дальнейшего использования. Флотогравитация.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.
2	2	Устройство сепараторов и вспомогательных аппаратов при сухом и мокром магнитном и электрическом обогащении.
3	3	Специальные и комбинированные методы обогащения. Их классификация.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	1	Классификация магнитных и электрических методов обогащения
2	2	Основы сепарации в магнитных и электрических полях
3	3	Устройство сепараторов и вспомогательных аппаратов
4	4	Перспективы дальнейшего развития магнитного и электрического обогащения
5	5	Специальные и комбинированные методы обогащения
6	6	Рудосортировка
7	7	Селективное направленное изменение размеров кусков компонентов полезного ископаемого
8	8	Обогащение по трению
9	9	Перевод ценного компонента в форму, удобную для дальнейшего использования

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Основы сепарации в магнитных и электрических полях
2	2	Устройство сепараторов и вспомогательных аппаратов
3	3	Специальные и комбинированные методы обогащения

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Обогащение на однороликовом электромагнитном сепараторе 138Т-СЭМ
2	2	Определение содержания магнитной фракции в продуктах обогащения на электромагнитном анализаторе УЭМ-IT
3	3	Мокрое обогащение на магнитном анализаторе
4	4	Обогащение на барабанном магнитном сепараторе
5	5	Сепарация в поле коронного разряда
6	6	Обогащение полезных ископаемых по форме и различию трений
7	7	Обогащение полезных ископаемых по форме и различию трений Сепарация в поле коронного разряда
8	8	Обогащение полезных ископаемых по форме и различию трений
9	9	Обогащение с использованием явления декрипитации

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Мокрое обогащение на магнитном анализаторе
2	2	Обогащение на однороликовом электромагнитном сепараторе 138Т-СЭМ
3	3	Обогащение полезных ископаемых по форме и различию трений

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Классификация и область применения магнитных и электрических методов обогащения.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
2	2	Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
3	3	Устройство сепараторов и вспомогательных аппаратов при сухом и мокром магнитном и электрическом обогащении.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
4	4	Практика работы фабрик и перспективы дальнейшего развития магнитного и электрического обогащения.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

5	5	Специальные и комбинированные методы обогащения. Их классификация.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
6	6	Рудосортировка	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
7	7	Обогащение на основе селективно направленного изменения размеров кусков компонентов полезного ископаемого.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
8	8	Обогащение с использованием эффектов взаимодействия кусков разделяемых компонентов с рабочей поверхностью сепаратора.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
9	9	Обогащение с использованием избирательного характера фазовых переходов компонентов полезного ископаемого.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	1	Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
2	2	Устройство сепараторов и вспомогательных аппаратов при сухом и мокром магнитном и электрическом обогащении.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
3	3	Специальные и комбинированные методы обогащения. Их классификация.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекционные занятия	Учебно-исследовательская форма обучения: - работа с информационными ресурсами. Проблемно-поисковая форма обучения: - интерактивные лекции с использованием мультимедиа; - лекции с использованием презентаций; - разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи); - консультации; - технологии проектного обучения.	18
2	2	Практические занятия	Учебно-исследовательская форма обучения: - работа с информационными ресурсами. Проблемно-поисковая форма обучения: - интерактивные лекции с использованием мультимедиа; - лекции с использованием презентаций; - разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи); - консультации; - технологии проектного обучения.	18

3	3	Лабораторные занятия	Учебно-исследовательская форма обучения: - работа с информационными ресурсами. Проблемно-поисковая форма обучения: - интерактивные лекции с использованием мультимедиа; - лекции с использованием презентаций; - разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи); - консультации; - технологии проектного обучения.	18
---	---	----------------------	--	----

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Авдохин, Виктор Михайлович.

Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 т. Т. 1 : Обоганительные процессы / Авдохин Виктор Михайлович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ : Горная книга, 2008. - 417 с. : ил. - ISBN 978-5-7418-0518-3 : 685-80.

2. Авдохин, Виктор Михайлович.

Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 т. Т. 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых / Авдохин Виктор Михайлович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ : Горная книга, 2006. - 310 с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - 685-80.

3. Абрамов, Александр Алексеевич.

Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов : В 3 т. Т. 1 : Обоганительные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2008. - 470с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-079-1 : 918-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Кармазин, В.В.

Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. Т.1: Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин; Кармазин В.В.; Кармазин В.И. - Moscow : Горная книга, 2005. - . - Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. В 2 т. Т.1. Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Кармазин В.В., Кармазин В.И. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0373-3.

2. брамов, А.А.

Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2004. - . - Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - ISBN 5-7418-0242-7.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Федотов, Константин Вадимович.

Проектирование обогатительных фабрик : учебник для вузов / Федотов, Константин Вадимович, Н. И. Никольская. - Москва : Горная кн., 2012. - 536 с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-282-5 : 1050-00.

2. Размахнин, К.К.

Магнитные, электрические и специальные методы обогащения : метод. указания / К. К. Размахнин. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 18с. - 23-00.

3. Практикум по обогащению полезных ископаемых : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-1256-4 : 233-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

. Абрамов, А.А.

Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Кн. 1 / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2005. - . - Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Кн.1. Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0346-6.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».

<https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»

<http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»

<http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.

<https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»

<http://vestniknews.ru> Вестник образования России

<http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

<http://megabook.ru/> Энциклопедии Кирилла и Мефодия

<http://www.krugosvet.ru/> Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Кругосвет»

<http://www.glossary.ru/> Тематические толковые словари

<https://dic.academic.ru/> Словари и энциклопедии

<http://www.nlr.ru/> Российская национальная библиотека

<https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

<http://rgdb.ru/> Российская государственная детская библиотека

<http://www.rgub.ru/> Российская государственная библиотека для молодежи

<http://libfl.ru/> Библиотека иностранной литературы

<http://www.shpl.ru/> Государственная публичная историческая библиотека России

<http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук

<http://www.benran.ru/> Библиотека по естественным наукам

<http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников

<http://techlib.org> Библиотека технической литературы

<http://rvb.ru/> Русская виртуальная библиотека

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита Кастринская, д. 1. ауд. 09-306

Лаборатория магнитных, электрических и специальных методов обогащения// Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели.

Сепаратор СЭМ-1 в комплекте

Сепаратор 138-Т в комплекте

Магнитная мешалка (1 шт.)

Комплект переносного оборудования для проведения лабораторных работ

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1, ауд. 09-305

Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельных работ и хранения учебного оборудования. Комплект специальной учебной мебели.

Мультимедийное оборудование:

Персональный компьютер -3шт. Принтер -2шт.

Акустическая система.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Общие методические рекомендации по изучению дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и сущностных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;

- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
 - владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
 - уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
 - уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
 - владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
 - уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
 - при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
 - оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
 - при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
 - владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).
- Семинар – вид практических занятий, предусматривающий самостоятельную проработку студентами отдельных тем и проблем с содержанием учебной дисциплины и последующим представлением и обсуждением результатов этого изучения (в различных формах). Семинары представляют собой своеобразный синтез теоретической подготовки

студентов с практической. Основной дидактической целью семинаров выступает оптимальное сочетание лекционных занятий с систематической самостоятельной учебно-познавательной деятельностью студентов.

Разработчик/группа разработчиков: Сапожников С.Ю.

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2020 г. № 1)**