

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.48.Флотационные методы обогащения

на 216 часа(ов), 6 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:

на основе теоретических закономерностей флотационного метода обогащения научить особенностям применения различных флотационных процессов обогащения полезных ископаемых, привить навыки оценки методов и умения инженерных расчетов аппаратов и схем обогащения.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины: студенты в процессе изучения дисциплины должны получить представление о теории минерализации пузырьков при флотации, необходимую для регулирования кинетики флотации и правильного выбора флотационного аппарата, наиболее подходящего для переработки конкретного материала (крупнозернистого, тонкозернистого и т.п.); о механизме действия реагентов при флотации и закономерности изменения флотационных свойств минералов под действием реагентов; о технологии флотационного обогащения различных видов минерального сырья.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного усвоения материала по флотационным 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, магнитным, электрическим и специальным методам обогащения руд и др. Дисциплина включена в Блок 1 базовую часть ООП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Флотационные методы обогащения» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: русский язык и культура речи, физика, химия, физическая химия, органическая химия, физико-химические основы обогащения полезных ископаемых, дробление, измельчение и рудоподготовка, гравитационные методы ОПИ, теория разделения минералов. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	96	96
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	24	24
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	84	84

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	9 семестр	
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	19	19
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
лабораторные (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа студентов (СРС)	160	160
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
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: Знает общие принципы технологий переработки твердых полезных ископаемых. Имеет знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, допустившим погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий. Имеет общее представление в знаниях методик и средств опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при переработке твердых полезных ископаемых. Знать общие сведения основ флотационных методов обогащения; основное флотационное оборудование, его расчет, принцип построения технологических схем.
	Стандартный: Имеет знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший грамматические структуры изучаемого языка в объеме необходимом для овладения языковой и коммуникативной компетенциями, определенными целями изучения данной дисциплины; показавшим систематический характер знаний по дисциплине. Имеет знания физико-химических свойств основных минералов полезных ископаемых, основные методы переработки минерального сырья; механизм действия флотационных реагентов; устройство и технические характеристики обогатительных машин и аппаратов, методы выбора и расчета показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Знает основные методики выполнения экспериментальных и лабораторных исследований; составлять и защищать отчеты. Иметь знания теоретических основ флотационных методов обогащения; принципы действия и устройства машин и аппаратов для дробления, грохочения и измельчения полезных ископаемых; классификацию методов обезвоживания продуктов обогащения; анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции

	Эталонный: В полном объеме знает особенности научного стиля, правила построения научных текстов и их языкового оформления; основную терминологию по специальности; проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Имеет глубокие знания по разработке и реализации мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях; в полном объеме усвоил структуру и взаимосвязи комплексов по добыче, переработке и обогащению ПИ и их функциональное назначение. Обладает глубокими знаниями методики выполнения экспериментальных и лабораторных исследований; методы составления отчетов по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов. 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.
Уметь	Пороговый: Умеет пользоваться основной литературой, устно и письменно излагать результаты своей учебной и исследовательской работы; при выполнении экзаменационных заданий допускает погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене. Умеет применять технологические расчеты основных параметров технологического процесса и оборудования. Иметь общее представление о информационных технологиях; уметь выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты. Уметь использовать инструменты расчета физико-химических процессов, технологических показателей; уметь составить и выполнить технические чертежи конструкций и аппаратов
	Стандартный: Умеет применять знания программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания; способный к самостоятельному пополнению задания и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности; умеет излагать устно и письменно результаты своей учебной работы. Имеет полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, рекомендованную в программе. Умеет рассчитывать основные параметры технологии и обогатительного оборудования, проводить мониторинг параметров технологического процесса и оборудования. Умеет проводить анализ результатов полученных по различным методикам исследования; обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий. Уметь применять инструменты расчета физико-химических процессов, технологических показателей; выполнять технические чертежи деталей и элементов конструкций.

	Эталонный: Применяет всесторонне, систематически глубокое знание программного материала, устно и письменно излагает результаты своей учебной и исследовательской работы, представлять себя, свой вуз вести диалог дискуссию, спор. Имеет глубокие знания всех основных параметров технологии, обогатительного оборудования, проводить мониторинг и расчеты технологического процесса и оборудования. Умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам; планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий. Аппроксимировать полученные результаты. Уметь пользоваться инструментами расчета физико-химических процессов, технологических показателей; выполнять компоновку оборудования; выполнять технические чертежи деталей и элементов конструкций; применять современные методы инженерной графики.
Владеть	Пороговый: Владеет знаниями основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, допустившим погрешности непринципиального характера при подготовке устных и письменных высказываний текстов научного стиля и анализе публичного выступления. Владеет знаниями основных принципов технологий переработки твердых полезных ископаемых. Владеть технологиями выполнения расчета, анализа полученных результатов, составлять и защищать отчеты. Владеть общими знаниями теории флотации; основных физико-химических расчетов состояния поверхности минералов, флотационных реагентов и их взаимодействия во флотационных системах; навыками чтения чертежей документации, работы со справочной литературой, нормами технологического проектирования.
	Стандартный: Имеет навыки подготовки устных и письменных высказываний текстов научного и официально-делового стилей; готов к публичному выступлению; владеть общей терминологией в области горного дела. Владеет приемами управления процессами технологической и технической эксплуатации горных машин и оборудования; владением основными принципами технологий переработки полезных ископаемых. Владеть знаниями необходимыми для выполнения экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. Владеть основными физико-химическими расчетами состояния поверхности минералов, флотационных реагентов и их взаимодействия во флотационных системах; квалифицированными знаниями в области теории флотации, технологии обогащения различных руд и конструкции флотомашин; навыками чтения чертежей документации, работы со справочной литературой, нормами технологического проектирования, каталогами, отчетами проектных организаций и патентными материалами.

	Эталонный: Владеет всеми навыками подготовки устных и письменных высказываний текстов научного и официально-делового стилей; методикой подготовки и анализа публичного выступления, навыками публичного выступления; глубоко владеть терминологией в области горного дела; имеет навыки межличностной и групповой коммуникации, публичных выступлений, уметь задавать вопросы, корректно вести диалог, участвовать в дискуссии. Владеет методами эффективной эксплуатации горнообогатительной техники; навыками управления процессами технологической и технической эксплуатации горных машин и оборудования. Способность и готовность осуществлять обработку и интерпретацию результатов экспериментальных и лабораторных исследований, составлять и защищать отчеты; использовать методы и средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при переработке твердых полезных ископаемых. На основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования владеть способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья
--	---

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. Флотация. Разновидность флотационных процессов.	14	4	4	4	2
2	2	Основы теории минерализации пузырьков при флотации.	38	10	6	2	20
3	3	Флотационные реагенты и механизм их действия на границе раздела фаз при флотации.	42	8	10	4	20
4	4	Флотационные машины	36	8	8	6	14
5	5	Перспективы развития флотационных процессов.	40	6	8	10	16
Итого			170	36	36	26	72

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	

1	1	Введение. Флотация. Разновидность флотационных процессов.	44	2		2	40
2	2	Основы теории минерализации пузырьков при флотации.	46	2	2	2	40
3	3	Флотационные реагенты и механизм их действия на границе раздела фаз при флотации.	44	2	2		40
4	4	Флотационные машины. Перспективы развития флотационных процессов.	46	2	2	2	40
Итого			180	8	6	6	160

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Флотация. Сущность флотации. Разновидности флотационных процессов
2	2	Понятие об элементарном акте флотации. Термодинамический анализ возможности элементарного акта флотации. Физические основы флотации Уравнение равновесия частиц, Фрумкина-Кабанова, Матвееенко. Кинетика флотации и методы определения скорости флотации.
3	3	Структурные особенности минералов, влияющие на их поведение при флотации. Основные формы закрепления реагентов на минеральной поверхности. Понятия о физической и химической адсорбции. Формы взаимодействия и описание процессов, влияющих на флотацию Флотационные реагенты и механизм их действия на границе раздела фаз. Классификация реагентов.

4	4	Классификация флотационных машин по способу аэрации. Примеры конструкций флотационных машин по каждому виду классификации.
5	5	Факторы, влияющие на флотацию. Перспективы развития флотационных процессов.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Флотация. Сущность флотации. Разновидности флотационных процессов
2	2	Понятие об элементарном акте флотации. Физические основы флотации. Кинетика флотации и методы определения скорости флотации.
3	3	Структурные особенности минералов, влияющие на их поведение при флотации. Флотационные реагенты и механизм их действия на границе раздела фаз.
4	4	Классификация флотационных машин по способу аэрации. Факторы, влияющие на флотацию. Перспективы развития флотационных процессов.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Практическое занятие №1 Классификация операций флотации.
2	2	Практическое занятие №2 Классификация минералов по флотирруемости.

3	3	Практическое занятие №3 Классификация флотационных реагентов Практическое занятие №3.1 Флотация полезных ископаемых с аполярными несulfидными собирателями Практическое занятие №3.2 Флотация сульфидных минералов. Практическое занятие №3.3 Флотация цветных металлов Практическое занятие №3.4 Флотация руд с полярными несulfидными минералами Практическое занятие №3.5 Флотация силикатов и окислов
4	4	Практическое занятие № 4.1 Физические основы минерализации пузырьков воздуха в пульпе флотационных машин Практическое занятие № 4.2 Требования предъявляемые к современным флотационным машинам Практическое занятие № 4.3 Основные факторы, влияющие на эффективность работы флотационных машин. Общие принципы выбора и технологического расчета оборудования. Практическое занятие № 4.4. Описание основного оборудования флотационного передела Практическое занятие № 4.5 Основные направления совершенствования флотационных машин
5	5	Практическое занятие № 5. Технологические показатели обогащения. Практическое занятие № 6 Расчет схем обогащения полезных ископаемых.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
2	2	Практическое занятие №1 Классификация минералов по флотуемости.
3	3	Практическое занятие №2 Классификация флотационных реагентов

4	4	Практическое занятие № 3 Описание основного оборудования флотационного передела Практическое занятие № 4 Технологические показатели обогащения.
---	---	---

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Лабораторная работа №1 Основные виды флотации
2	2	Лабораторная работа №2 Определение влияния аэрации пульпы на результаты флотации
3	3	Лабораторная работа №3 Изучение пенообразующих свойств вспенивателей Лабораторная работа № 4 Изучение влияния концентрации собирателя на флотацию сульфидных минералов
4	4	Лабораторная работа №5 Изучение кинетики флотационного процесса Лабораторная работа №6 Изучение влияния pH пульпы на флотацию сульфидных минералов
5	5	Лабораторная работа №7 Изучение технологических параметров флотации руд цветных металлов Лабораторная работа №8 Изучение технологических параметров флотации неметаллических полезных ископаемых

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Лабораторная работа №1 Основные виды флотации

2	2	Лабораторная работа №2 Определение влияния аэрации пульпы на результаты флотации
4	4	Лабораторная работа №3 Изучение технологических параметров флотации руд цветных металлов Лабораторная работа №4 Изучение технологических параметров флотации неметаллических полезных ископаемых

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Флотация. Разновидность флотационных процессов.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Решение ситуационных задач. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
2	2	Основы теории минерализации пузырьков при флотации.	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	Флотационные реагенты и механизм их действия на границе раздела фаз при флотации.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Выполнение курсовой работы. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

4	4	Флотационные машины	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Выполнение курсовой работы. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
5	5	Перспективы развития флотационных процессов	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Выполнение курсовой работы. 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	Флотация. Разновидность флотационных процессов.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Выполнение курсовой работы. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
2	2	Основы теории минерализации пузырьков при флотации.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Выполнение курсовой работы. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

3	3	Флотационные реагенты и механизм их действия на границе раздела фаз при флотации.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Выполнение курсовой работы. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы.
4	4	Флотационные машины.Перспективы развития флотационных процессов.	Литературный обзор Переработка текста (составление конспекта) Проектирование (выполнение группового задания к лабораторной работе) Выполнение домашних контрольных работ Решение ситуационных задач Выполнение курсовой работы. 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	1-5	ЛК	Учебно-исследовательская форма обучения: работа с информационными ресурсами. Проблемно-поисковая форма обучения: интерактивные лекции с использованием мультимедиа; лекции с использованием презентаций; консультации.	3
2	1-5	ПР	Учебно-исследовательская форма обучения: подготовка и защита практических работ; работа с информационными ресурсами. Проблемно-поисковая форма обучения: занятия с использованием презентаций; разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи); консультации; технологии проектного обучения.	3
3	1-5	ЛР	Учебно-исследовательская форма обучения: работа с информационными ресурсами. Проблемно-поисковая форма обучения: занятия с использованием презентаций; разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи); консультации; технологии проектного обучения.	4

4	1-5	СРС	Учебно-исследовательская форма обучения: подготовка и защита курсового проекта; 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.	4
---	-----	-----	---	---

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. Абрамов, Александр Алексеевич.
Флотация : учеб. пособие. Т. 6 : Физико-химическое моделирование процессов / Абрамов Александр Алексеевич. - Москва : Горная книга, 2010. - 607 с. - ISBN 978-5-7418-0640-1 : 1535-00.
2. Абрамов, Александр Алексеевич.
Флотационные методы обогащения : учебник для вузов. Т. IV / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГГУ : Горная книга : Мир горной книги, 2008. - 710с. : ил. - ISBN 978-5-7418-0507-7 : 1573-20.
3. Трубачев, Алексей Иванович.
Технологическая минералогия : учеб. пособие / Трубачев Алексей Иванович. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 198с. + эл. версия. - ISBN 5-9293-0255-3 : 189-10.
4. Мязин, Виктор Петрович.
Технология обогащения золотосодержащих песков : учеб. пособие / Мязин Виктор Петрович, Литвинцева Ольга Викторовна, Закиева Нина Ивановна. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 269 с. - ISBN 5-9293-0091-7 : 222-00.
5. Фатьянов, Альберт Васильевич.
Технология обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие / Фатьянов Альберт Васильевич, Никитина Людмила Георгиевна, Глотова Евгения Владимировна. - Чита : ЧитГТУ, 2002. - 354 с. - ISBN 5-9293-0172-7 : 153-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Флотационные методы обогащения [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Горная книга, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741805077.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Практикум по обогащению полезных ископаемых : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-1256-4 : 233-00.
2. Бадеников, Артем Викторович.
Флотация оловянно-свинцовой руды на анолите и католите : моногр. / Бадеников Артем Викторович. - Москва : МГГУ, 2007. - 84 с. - ISBN 978-5-7418-0484-1 : 200-70.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Собрание сочинений: Т. 7: Флотация. Реагенты-собиратели [Электронный ресурс] / Абрамов А.А. - М. : Горная книга, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986722917.html>
2. Обогащение углей: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / Авдохин В.М. - М. : Горная книга, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723099.html>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Образовательные ресурсы:

<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»

2. Научные ресурсы:

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

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

Справочные ресурсы

<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.

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 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-1в 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

2. 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.

3. 672000, г. Чита, ул. Кастринская 1, ауд. 09-115
 Лаборатория обогащения полезных ископаемых
 Стереомикроскоп EMZ-5 – 1 шт.;
 Поляризационный микроскоп ML9420 – 1 шт.;
 Система анализа изображения на базе стереомикроскопа RZ – 1 шт.;
 Система анализа изображения на базе поляризационного микроскопа MT – 1 шт.;
 Принтер лазерный HP Laserjet 200– 1 шт.;
 3D-принтер LeapFrog Xeed 2 – 1 шт.;
 ПК – 2 шт.;
 Сепаратор рентгенорадиометрический СРФ1-100л в комплекте (Флотомашина ФМ – 1 шт.; Флотомашина ФМ – 1 шт.; Флотомашина ФМ – 1 шт.; Мельница шаровая – 1 шт.; Мельница планетарная-1 шт)
 Перколяционная установка – 1 шт.;
 Шкаф вытяжной – 1 шт.;
 Весы «Штрих АС» - 1 шт.;
 Весы лабораторные – ВК-1500 – 1 шт.

4. 672000, г. Чита Кастринская, дом № 1. Корпус 1 ауд. 09-310
 Лаборатория флотационных методов обогащения, металлургии //Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
 Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.
 Стенд «Таблица Менделеева»
 Стол химический островной (1 шт)
 Шкаф сушильный (1 шт)
 Машина флотационная 189 ФЛ
 Машина флотационная 240 ФЛ
 Машина флотационная 237 ФЛ
 Машина флотационная 237 ФЛ
 Мешалка магнитная ПЭ-6100в комплекте Шаровая мельница для мокр.измельчения РН-метр
 Микропроцессорный метр
 Весы электрические типа ВЛКТ-500
 Весы KERN EW 1500-2M
 Выпрямитель
 Цилиндр мерный на стеклянном основании с пршлиф пробкой 2-100-2
 Стол приборный (6 шт)
 Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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 указания обучающемуся по оформлению лабораторной работы

В процессе лабораторной работы, студенты выполняют лабораторные работы под руководством преподавателя, в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам данной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), специальных дисциплин.

Ведущей дидактической целью лабораторной работы является формирование практических умений – профессиональных компетенций (выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать производственные задачи).

В соответствии с ведущей дидактической целью, содержанием лабораторных работ могут быть: экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

Состав заданий для лабораторной работы спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

Организация и проведение лабораторных работ.

Лабораторная работа, как вид учебного занятия, проводится в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов. Необходимыми, структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретическая готовность к выполнению заданий.

По каждой лабораторной работе разработаны и утверждены методические указания к их проведению.

Оформление лабораторных работ.

Оценки за выполнение лабораторных работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- титульный лист;
- исходные данные лабораторной работы;
- последовательность выполнения;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторной работы.

Подведение итогов преподавателя.

Информацию о следующих лабораторных работах.

Порядок отчетности по лабораторной работе.

Студенты, выполнившие лабораторную работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают.

Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе дифференцированно или «зачет», «не зачет».

В случае положительной оценки студент приступает к выполнению следующей лабораторной работе.

При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь.

Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.

Студент, выполнивший все лабораторные задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.

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.

Разработчик/группа разработчиков: Никитина Людмила Георгиевна, доцент кафедры ОПИиВС

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