

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.В.ОД.01.Гравитационные методы обогащения

на 288 часа(ов), 8 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 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов квалифицированных знаний в области теории и практики гравитационных методов обогащения.

Задачи изучения дисциплины:

изучение теоретических основ процессов гравитационного обогащения; конструкции, принципа действия и методики расчета гравитационного и классифицирующего оборудования.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Гравитационные методы обогащения» в структуре ООП занимает позицию Б1.В.ОД.1 и относится к разделу специализации Б1.В.ОД. Дисциплина принадлежит к базовой части цикла обучения. Курс «Гравитационные методы обогащения», тесно взаимосвязанный с естественнонаучными дисциплинами (русский язык и культура речи, физика, химия, физическая химия, органическая химия) и техническими (физико-химические основы обогащения полезных ископаемых, дробление, измельчение и рудоподготовка, теория разделения минералов), требует их хорошего знания, так как они являются научной базой для успешного освоения основных специальных разделов данной дисциплин. Дисциплина Гравитационные методы обогащения» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам						Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	
Общая трудоемкость							288
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	0	0	126	126
лекционные (ЛК)	0	0	0	0	0	54	54
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	0	0	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	0	0	126	126
Форма промежуточной аттестации в семестре						Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)						КП	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам						Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	
Общая трудоемкость							288
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	0	0	36	36
лекционные (ЛК)	0	0	0	0	0	14	14
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	0	0	12	12
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0	10	10
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	0	0	218	218
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: Имеет общие знания основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Знает общие принципы технологий переработки твердых полезных ископаемых. Имеет знание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, допустившим погрешности непринципиального 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 гравитационных методов обогащения; основное гравитационное 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 гравитационных 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. Уметь использовать инструменты расчета физико-химических процессов, технологических показателей; уметь составить и выполнить технические чертежи конструкций и аппаратов Иметь общее представление о информационных технологиях; уметь выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты.
	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 работ 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 гравитационных методов обогащения; 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; владеет 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 знаниями теории гравитационных методов обогащения; квалифицированными знаниями в области теории гравитационной технологии обогащения различных руд и конструкции машин; 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 горно-обогатительной 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	Предмет и содержание курса. Теоретические основы гравитационных процессов	50	10	6	10	24
	2	Гидравлическая классификация	42	10	8	-	24
	3	Обогащение методом отсадки	38	6	6	10	16
	4	Обогащение в струе воды, текущей по наклонной плоскости	68	14	10	16	28
	5	Обогащение в тяжелых средах	22	6	2	-	14
	6	Промывка полезных ископаемых	16	4	2	-	10
	7	Пневматическое обогащение	16	4	2	-	10
Итого			252	54	36	36	126

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС

				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Предмет и содержание курса. Теоретические основы гравитационных процессов	47	2	1	4	40
	2	Гидравлическая классификация	44	2	2	-	40
	3	Обогащение методом отсадки	30	2	2	2	24
	4	Обогащение в струе воды, текущей по наклонной плоскости	64	4	2	4	54
	5	Обогащение в тяжелых средах	27	2	1	-	24
	6	Промывка полезных ископаемых	20	1	1	-	18
	7	Пневматическое обогащение	20	1	1	-	18
Итого			252	14	10	10	218

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	1	История развития гравитационных процессов обогащения. Гравитационные методы и их место среди других методов обогащения. Классификация гравитационных методов обогащения Свойства минералов и реологические свойства сред гравитационного обогащения. Детерминистическое и вероятностно-статистическое научные направления Свободное движение тел в среде. Виды сопротивления среды. Характер обтекания жидкостью тел при ламинарном и турбулентном режимах движения. Основные закономерности движения тел в неподвижной среде. Стесненное движение зерен. Сопротивление среды при стесненном падении. Взвешивание частиц в восходящей среде. Относительная плотность взвеси. Равнопадаемость тел в среде и коэффициент равнопадаемости. Способы образования взвесей и их структура

1	2	Характеристика процесса и области применения. Закономерности классификации. Классификация аппаратов гидравлической классификации. Устройство, принцип действия, назначение и типы механических классификаторов. Параметры работы спиральных классификаторов Устройство, принцип работы и конструкции гидравлических классификаторов с горизонтальным, с вертикальным и с использованием горизонтального и вертикального потоков пульпы. Классификация в центробежных полях. Устройство, принцип работы и конструкции гидроциклонов. Теоретические представления о движении жидкости и зерен в гидроциклоне. Основные факторы, влияющие на работу гидроциклонов. Схемы классификации с применением гидроциклонов.
	3	Теоретические основы и технология процесса отсадки. Свойства постели и взвешенного слоя. Циклы отсадки Классификация отсадочных машин. Устройство и принцип работы беспоршневых и диафрагмовых отсадочных машин. Устройство и принцип работы отсадочных машин с подвижным решетом. Влияние конструктивных и технологических факторов на эффективность процесса отсадки.
	4	Характер движения воды по наклонной поверхности. Движение зерен в безнапорном наклонном потоке. Взвешивающая способность потоков. Распределение зерен в безнапорном наклонном поток Обогащение на концентрационных столах. Теоретические основы и принцип действия. Механизм образования взвесей на столе. Избирательное транспортирование расслоившихся зерен. Типы нарифлений. Конструкции столов. Опорные концентрационные столы типа СКО. Опорно-подвесные концентрационные столы типа СК. Технологические факторы и конструктивные параметры, влияющие на работу концентрационных столов. Пути повышения производительности концентрационных столов. Особенности движения водного потока и зерен по винтовому желобу. Конструкции винтовых сепараторов и шлюзов. Влияние конструктивных и технологических факторов на эффективность работы винтовых сепараторов Особенности расслоения материалов в струйных аппаратах. Движение водного потока и зерен по суживающемуся наклонному желобу.

	5	Физические основы обогащения в тяжелых средах. Реологические свойства минеральных суспензий. Приготовление и регенерация тяжелых суспензий. Обогащение в тяжелых суспензиях. Типовая схема суспензионного обогащения углесодержащего сырья. Классификация аппаратов обогащения в тяжелых суспензиях. Применение сепараторов для обогащения в суспензиях.
	6	Сущность процесса промывки и область его применения. Физические свойства глин. Промывистость руд и песков. Классификация, принцип действия и конструкции промывочных аппаратов.
	7	Особенности гравитационного обогащения в воздушной среде. Машины для пневматического обогащения и классификации. Технологические и конструктивные факторы, влияющие на работу аппаратов для пневматического обогащения и классификации.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	1	Свойства минералов и реологические свойства сред гравитационного обогащения. Виды сопротивления среды. Основные закономерности движения тел в среде. Равнопадаемость тел в среде и коэффициент равнопадаемости. Способы образования взвесей и их структура.
	2	Закономерности классификации. Классификация аппаратов гидравлической классификации. Устройство, принцип действия, назначение и типы механических классификаторов, гидравлических классификаторов, гидроциклонов.
	3	Теоретические основы и технология процесса отсадки. Свойства постели и взвешенного слоя. Циклы отсадки. Классификация отсадочных машин.
1		

	4	Характер движения воды по наклонной поверхности. Движение зерен в безнапорном наклонном потоке. Взвешивающая способность потоков. Распределение зерен в безнапорном наклонном потоке. Обогащение на концентрационных столах, винтовых аппаратах. Особенности движения водного потока и зерен по винтовому желобу. Особенности расслоения материалов в струйных аппаратах.
	5	Физические основы обогащения в тяжелых средах. Реологические свойства минеральных суспензий. Типовая схема суспензионного обогащения углесодержащего сырья.
	6	Сущность процесса промывки и область его применения. Классификация, принцип действия и конструкции промывочных аппаратов.
	7	Особенности гравитационного обогащения в воздушной среде. Машины для пневматического обогащения и классификации.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
	1	Методы определения скоростей движения в свободных и стесненных условиях зерен различных по крупности, плотности и форме. Методы определения и регулирования разрыхленности взвеси минеральных зерен на различных гравитационных аппаратах Сущность и определение критической скорости восходящего потока.
	2	Выбор и технологический расчет спиральных классификаторов Выбор и расчет гидравлических классификаторов Выбор и расчет гидроциклонов Обоснование и выбор схемы классификации с применением гидроциклонов

1	3	Расчет и выбор отсадочных машин Составление таблицы характерных особенностей различных типов отсадочных машин Применение отсадки в схемах обогащения полезных ископаемых
	4	Расчет и выбор концентрационных столов. Расчет и выбор винтовых сепараторов Практика работы винтовых сепараторов Конструкции и практика применения струйных аппарат Составление таблицы характерных особенностей различных аппаратов для обогащения в струе воды, текущей по наклонной плоскости
	5	Выбор и практика применения суспензионных аппаратов
	6	Выбор и эксплуатация промывочных аппаратов.
	7	Выбор и практика применения машин для пневматического обогащения и классификации

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Методы определения скоростей движения в свободных и стесненных условиях зерен различных по крупности, плотности и форме.
	2	Выбор и технологический расчет спиральных классификаторов, гидравлических классификаторов, гидроциклонов
	3	Расчет и выбор отсадочных машин. Составление таблицы характерных особенностей различных типов отсадочных машин.

1	2	Изучение обогащения полезных ископаемых на отсадочной диафрагмовой машине. Изучение теории и получение допуска Изучение обогащения полезных ископаемых на отсадочной диафрагмовой машине. Проведение экспериментальной части Изучение обогащения полезных ископаемых на отсадочной диафрагмовой машине. Проведение экспериментальной части. Изучение обогащения полезных ископаемых на отсадочной диафрагмовой машине. Проведение экспериментальной части. Изучение обогащения полезных ископаемых на отсадочной диафрагмовой машине. Оформление и защита отчета
	3	Изучение обогащения полезных ископаемых на концентрационном столе. Изучение теории и получение допуска Изучение обогащения полезных ископаемых на концентрационном столе. Проведение экспериментальной части. Изучение обогащения полезных ископаемых на концентрационном столе. Проведение экспериментальной части Изучение обогащения полезных ископаемых на концентрационном столе. Оформление и защита отчета Изучение обогащения полезных ископаемых на винтовом сепараторе. Изучение теории и получение допуска. Изучение обогащения полезных ископаемых на винтовом сепараторе. Проведение экспериментальной части. Изучение обогащения полезных ископаемых на винтовом сепараторе. Проведение экспериментальной части. Изучение обогащения полезных ископаемых на винтовом сепараторе. Оформление и защита отчета.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
	1	Изучение свободного падения в водной среде минеральных зерен различных фракций по крупности и плотности. Проведение экспериментальной части. Изучение стесненного падения в водной среде минеральных зерен различных фракций по крупности и плотности. Проведение экспериментальной части.

1	3	Изучение обогащения полезных ископаемых на отсадочной диафрагмовой машине. Изучение теории и получение допуска. Проведение экспериментальной части.
	4	Изучение обогащения полезных ископаемых на концентрационном столе. Изучение теории и получение допуска. Проведение экспериментальной части. Изучение обогащения полезных ископаемых на винтовом сепараторе. Изучение теории и получение допуска. Проведение экспериментальной части.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	История развития гравитационных процессов обогащения. Гравитационные методы и их место среди других методов обогащения. Классификация гравитационных методов обогащения Свойства минералов и реологические свойства сред гравитационного обогащения. Детерминистическое и вероятностно-статистическое научные направления Виды сопротивления среды. Характер обтекания жидкостью тел при ламинарном и турбулентном режимах движения. Основные закономерности движения тел в неподвижной среде. Свободное и стесненное движение зерен. Взвешивание частиц в восходящей среде. Относительная плотность взвеси. Равнопадаемость тел в среде и коэффициент равнопадаемости. Способы образования взвесей и их структура.	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.

1	2	Характеристика процесса и области применения. Закономерности классификации. Классификация аппаратов гидравлической классификации. Устройство, принцип действия, назначение и типы механических классификаторов. Параметры работы спиральных классификаторов. Устройство, принцип работы и конструкции гидравлических классификаторов с горизонтальным, с вертикальным и с использованием горизонтального и вертикального потоков пульпы. Классификация в центробежных полях. Устройство, принцип работы и конструкции гидроциклонов. Теоретические представления о движении жидкости и зерен в гидроциклоне. Основные факторы, влияющие на работу гидроциклонов. Схемы классификации с применением гидроциклонов.	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.
1	3	Теоретические основы и технология процесса отсадки. Свойства постели и взвешенного слоя. Циклы отсадки Классификация отсадочных машин. Устройство и принцип работы беспоршневых и диафрагмовых отсадочных машин. Устройство и принцип работы отсадочных машин с подвижным решетом. Влияние конструктивных и технологических факторов на эффективность процесса отсадки.	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.

1	4	Характер движения воды по наклонной поверхности. Движение зерен в безнапорном наклонном потоке. Взвешивающая способность потоков. Распределение зерен в безнапорном наклонном потоке. Обогащение на концентрационных столах. Теоретические основы и принцип действия. Механизм образования взвесей на столе. Избирательное транспортирование расслоившихся зерен. Типы нарифлений. Конструкции столов. Опорные концентрационные столы типа СКО. Опорно-подвесные концентрационные столы типа СК. Технологические факторы и конструктивные параметры, влияющие на работу концентрационных столов. Пути повышения производительности концентрационных столов.	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.
		Особенности движения водного потока и зерен по винтовому желобу. Конструкции винтовых сепараторов и шлюзов. Влияние конструктивных и технологических факторов на эффективность работы винтовых сепараторов. Особенности расслоения материалов в струйных аппаратах. Движение водного потока и зерен по суживающемуся наклонному желобу.	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.

1	5	Физические основы обогащения в тяжелых средах. Реологические свойства минеральных суспензий. Приготовление и регенерация тяжелых суспензий. Обогащение в тяжелых суспензиях. Типовая схема суспензионного обогащения углесодержащего сырья. Классификация аппаратов обогащения в тяжелых суспензиях. Применение сепараторов для обогащения в суспензиях.	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.
1	6	Сущность процесса промывки и область его применения. Физические свойства глин. Промывистость руд и песков. Классификация, принцип действия и конструкции промывочных аппаратов.	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.

1	7	Особенности гравитационного обогащения в воздушной среде. Машины для пневматического обогащения и классификации. Технологические и конструктивные факторы, влияющие на работу аппаратов для пневматического обогащения и классификации.	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.
---	---	---	---

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	История развития гравитационных процессов обогащения. Гравитационные методы и их место среди других методов обогащения. Классификация гравитационных методов обогащения Свойства минералов и реологические свойства сред гравитационного обогащения. Детерминистическое и вероятностно-статистическое научные направления Виды сопротивления среды. Характер обтекания жидкостью тел при ламинарном и турбулентном режимах движения. Основные закономерности движения тел в неподвижной среде. Свободное и стесненное движение зерен. Взвешивание частиц в восходящей среде. Относительная плотность взвеси. Равнопадаемость тел в среде и коэффициент равнопадаемости. Способы образования взвесей и их структура.	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. Выполнение домашних контрольных работ. Выполнение курсовой работы.

1	2	Характеристика процесса и области применения. Закономерности классификации. Классификация аппаратов гидравлической классификации. Устройство, принцип действия, назначение и типы механических классификаторов. Параметры работы спиральных классификаторов. Устройство, принцип работы и конструкции гидравлических классификаторов с горизонтальным, с вертикальным и с использованием горизонтального и вертикального потоков пульпы. Классификация в центробежных полях. Устройство, принцип работы и конструкции гидроциклонов. Теоретические представления о движении жидкости и зерен в гидроциклоне. Основные факторы, влияющие на работу гидроциклонов. Схемы классификации с применением гидроциклонов.	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. Выполнение домашних контрольных работ. Выполнение курсовой работы.
1	3	Теоретические основы и технология процесса отсадки. Свойства постели и взвешенного слоя. Циклы отсадки. Классификация отсадочных машин. Устройство и принцип работы беспоршневых и диафрагмовых отсадочных машин. Устройство и принцип работы отсадочных машин с подвижным решетом. Влияние конструктивных и технологических факторов на эффективность процесса отсадки.	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. Выполнение домашних контрольных работ. Выполнение курсовой работы.
1	4	Характер движения воды по наклонной поверхности. Движение зерен в безнапорном наклонном потоке. Взвешивающая способность потоков. Распределение зерен в безнапорном наклонном потоке. Обогащение на концентрационных столах. Теоретические основы и принцип действия. Механизм образования взвесей на столе. Избирательное транспортирование расслоившихся зерен. Типы нарифлений. Конструкции столов. Опорные концентрационные столы типа СКО. Опорно-подвесные концентрационные столы типа СК. Технологические факторы и конструктивные параметры, влияющие на работу концентрационных столов. Пути повышения производительности концентрационных столов.	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. Выполнение домашних контрольных работ. Выполнение курсовой работы.

		Особенности движения водного потока и зерен по винтовому желобу. Конструкции винтовых сепараторов и шлюзов. Влияние конструктивных и технологических факторов на эффективность работы винтовых сепараторов. Особенности расслоения материалов в струйных аппаратах. Движение водного потока и зерен по суживающемуся наклонному желобу.	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. Выполнение домашних контрольных работ. Выполнение курсовой работы.
1	5	Физические основы обогащения в тяжелых средах. Реологические свойства минеральных суспензий. Приготовление и регенерация тяжелых суспензий. Обогащение в тяжелых суспензиях. Типовая схема суспензионного обогащения углесодержащего сырья. Классификация аппаратов обогащения в тяжелых суспензиях. Применение сепараторов для обогащения в суспензиях.	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. Выполнение домашних контрольных работ. Выполнение курсовой работы.
1	6	Сущность процесса промывки и область его применения. Физические свойства глин. Промывистость руд и песков. Классификация, принцип действия и конструкции промывочных аппаратов.	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. Выполнение домашних контрольных работ. Выполнение курсовой работы.

1	7	Особенности гравитационного обогащения в воздушной среде. Машины для пневматического обогащения и классификации. Технологические и конструктивные факторы, влияющие на работу аппаратов для пневматического обогащения и классификации.	Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы. Выполнение домашних контрольных работ. Выполнение курсовой работы.
---	---	---	---

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекционные занятия, Практические занятия, лабораторные занятия	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.	26
1	2	Лекционные занятия, практические занятия	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.	18

1	3	Лекционные занятия, Практические занятия, лабораторные занятия	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.	22
1	4	Лекционные занятия, Практические занятия, лабораторные занятия	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.	40
1	5	Лекционные занятия, практические занятия	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.	8
1	6	Лекционные занятия, Практические занятия	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.	6

1	7	Лекционные занятия, Практические занятия	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.	6
---	---	--	---	---

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. Верхотуров, Михаил Васильевич.
Гравитационные методы обогащения : учебник / Верхотуров Михаил Васильевич. - Москва : Макс Пресс, 2006. - 352 с. - ISBN 5-317-01710-6 : 450-00.
2. Абрамов, Александр Алексеевич.
Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов : В 3 т. Т. 1 : Обогащительные 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.
3. Шохин, Владимир Николаевич.
Гравитационные методы обогащения : учебник / Шохин Владимир Николаевич, Лопатин Александр Григорьевич. - Москва : Недра, 1980. - 400 с. : ил. - 1-10.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Абрамов, Александр Алексеевич.
Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов: в 3 т. Т. 1 : Обогащительные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2004. - 470 с. : ил. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0121-8 : 300-00.
2. Гравитационные методы обогащения : метод. указания / сост. А.Н. Храмов. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 44с. - 27-80.

6.2.2. Издания из ЭБС

Абрамов, 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

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

MC Windows 7 Договор № 223П/18-1 от 13.02.2018 (срок действия - бессрочно)
MS Office Standart 2013 Договор № 223-798 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)
Договор № 223-799 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)
ESET NOD32 Smart Security Business Edition Договор № 223-1/17-3К от 06.09.2017 г. (продление) (срок действия - сентябрь 2018г.)
Foxit Reader Право использования программного обеспечения предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/eula.html>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя)
ABBYY FineReader (договор № 223-799 от 30.12.2014 г.) (срок действия – бессрочно)
Договор №13215/223П/15-569 от 18.12.2015 (срок действия - бессрочно)
АИБС "МегаПро" (договор №13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.) (срок действия- бессрочно)

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

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1,
ауд. 09-304

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторноступ 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

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1,
ауд. 09-203.

Лаборатория гравитационных 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.

Доска аудиторная меловая.

Шкаф сушильный

Стол концентрационный СКО

Весы

Ступка электромеханическая Отсадочная машина диафрагмовая МОД

Винтовой сепаратор

Стеллаж

Шлюз

Шлюз

Гидроклассификатор

Материально техническое оснащение аудитории (не закрепленное за конкретной учебной аудиторией)

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя)

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

672000, г. Чита Кастринская, д.1, ауд. 09-101.

Опытно-промышленный модуль. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и научно-исследовательской работы

Аквадистиллятор ДЭ-4-2

Штатив с держателем на 4 электрода

Топор

Шкаф сушильный

Ключ трубный рычажный

Стенд информационный

СВЧ печь

Весы KERN 440-45

Гидроциклон

Дробилка волковая ДГ 200-125

Дробилка щековая ДМУ-80-150

Микроскоп МСП-1 вариантах комплектации-2-Ц

Сепаратор 138-Г

Шаровая мельница

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

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Разработчик/группа разработчиков: доцент Храмов Анатолий Николаевич

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)**