

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра обогащения полезных
ископаемых (ОПИ_ХМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра обогащения полезных
ископаемых (ОПИ_ХМФ)**

наименование кафедры

**профессор, докт.техн.наук Брагин
Виктор Игоревич**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЯ**

Дисциплина Б1.В.07 Технологическая минералогия

Направление подготовки /
специальность 21.05.04 Горное дело специализация
21.05.04.00.06 Обогащение полезных
ископаемых

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело специализация 21.05.04.00.06
Обогащение полезных ископаемых

Программу кандидат технических наук, доцент, Коннова
составили Наталья Ивановна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования является показать зависимость технологии добычи, обогащения, переработки минерального сырья и утилизации отходов производства от изученности состава, строения и свойств составляющих это сырье минералов и изменения их характеристик в процессе переработки сырья

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения магистром соответствующих знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовка 22.04.02 «Металлургия», программе 22.04.02.06 «Оценка и глубокая переработка минерального сырья», на основе которых формируются соответствующие компетенции

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-4:готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	
Уровень 1	знать основные понятия, определения, строение, химический и минеральный состав земной коры
Уровень 2	знать минералы, их физические и химические свойства, условия образования и применение
Уровень 3	знать характерные минеральные ассоциации, текстурно-структурные характеристики руд
Уровень 1	уметь определять состав продуктов обогащения
Уровень 2	уметь диагностировать минералы в составе горных пород и руд, продуктов обогащения (хвостах и концентратах) по их макроскопическим признакам (форма выделения, физические свойства)
Уровень 3	уметь использовать знание свойств минералов
Уровень 1	владеть методами диагностики минералов
Уровень 2	владеть методами получения монофракций
Уровень 3	владеть методиками отбора рудных и минеральных проб
ОПК-9:владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и	

управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
Уровень 1	знать основные понятия, определения и задачи минералого-технологических исследований
Уровень 2	знать методики минералогических исследований
Уровень 3	знать методики анализа химического состава горных пород, руд, минералов и продуктов обогащения
Уровень 1	уметь оценивать результаты элементного анализа рудных проб и продуктов обогащения
Уровень 2	уметь оценивать результаты минералогического анализа рудных проб и продуктов обогащения
Уровень 3	уметь проводить фракционный анализ (гравитационный, магнитный)
Уровень 1	владеть методиками расчета и определения раскрываемости руд
Уровень 2	владеть методиками распределения фракций по продуктам обогащения и построения кривых разделения (обогащаемости)
Уровень 3	владеть методиками количественно-минералогических подсчетов
ПК-1: владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Уровень 1	знать физические свойства вмещающих горных пород
Уровень 2	знать механические свойства вмещающих горных пород
Уровень 3	знать особенности строения месторождений твердых полезных ископаемых
Уровень 1	уметь определять основные физические свойства вмещающих горных пород
Уровень 2	уметь определять основные механические свойства вмещающих горных пород
Уровень 3	уметь использовать особенности строения месторождений твердых полезных ископаемых при эксплуатации и строительстве
Уровень 1	владеть современными методиками определения основных физических свойств вмещающих горных пород
Уровень 2	владеть современными методиками определения основных механических свойств вмещающих горных пород
Уровень 3	владеть информацией о современных методах исследования вмещающих пород и минерального сырья

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Геомеханика
 Геология
 Геология, часть 2
 Открытая геотехнология
 Химия процессов обогащения
 Геология, часть 1

Химия
Геологическая практика
Геодезия

Рудоподготовка
Технология и безопасность взрывных работ
Технология обогащения полезных ископаемых
Флотационные методы обогащения
Гравитационные методы обогащения
Магнитные, электрические и специальные методы обогащения
Обогащение полезных ископаемых
Физические основы и практика магнитных методов обогащения
Исследование руд на обогатимость
Металлургия
Научно-исследовательская работа
Технология обогащения руд цветных металлов

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	2,36 (85)	2,36 (85)
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,47 (17)	0,47 (17)
практикумы		
лабораторные работы	0,94 (34)	0,94 (34)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,64 (59)	1,64 (59)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Изучение вещественного состава минерального сырья	18	3	12	11	ОПК-4 ОПК-9
2	Технологические свойства и способы их определения	12	12	14	32	ОПК-9 ПК-1
3	Направленное изменение технологических свойств минералов и руд	4	2	8	16	ОПК-9 ПК-1
4		0	0	0	0	
Всего		34	17	34	59	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные понятия, определения и задачи минералогических исследований	2	0	0

2	1	Пробоподготовка. Кусковатость. Гранулометрический анализ	2	0	0
3	1	Текстурно-структурный анализ руд	2	0	0
4	1	Исследование химического состава горных пород, руд, минералов и продуктов обогащения. Методы анализа	2	0	0
5	1	Минералогические исследования	2	0	0
6	1	Определение форм нахождения полезных компонентов. Фазовый анализ. Расчет баланса распределения полезных компонентов по минералам руд	2	0	0
7	1	Изучение раскрываемости зерен рудных минералов и распределения типов рудных сростков	2	0	0
8	1	Фракционный анализ руд и углей (гравитационный и магнитный)	2	0	0
9	1	Мономинеральные фракции. Методы концентрации минералов	2	0	0
10	2	Необходимость измерения физико-механических свойств. Крепость. Абразивность. Влажность и сыпучесть. Слеживаемость. Насыпная и истинная плотность и самоуплотнение. Удельная поверхность	2	0	0

11	2	Твердость. Дробимость. Измельчаемость. Промывистость. Стушаемость. Фильтруемость	2	0	0
12	2	Объемные и поверхностные разделительные признаки, их изменение. Крупность и информативный сигнал как разделительные признаки. Плотность	2	0	0
13	2	Оптические свойства. Люминесценция. Поверхностные свойства и флотированность минералов	2	0	0
14	2	Магнитные и электрические свойства минералов. Растворимость	2	0	0
15	2	Фракционные характеристики, γ и α функции и их использование. Формы представления фракционных характеристик	2	0	0
16	3	Воздействие наносекундными электромагнитными импульсами. Применение энергии ускоренных электронов в процессах рудоподготовки и обогащения руд сложного вещественного состава	2	0	0

17	3	Ультразвуковое воздействие. Основы электрохимической технологии направленного воздействия на минералы, руды (пульпу), реагенты и технические воды с целью интенсификации процессов обогащения минерального сырья	2	0	0
Всего			24	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение выходов тяжелого минерала и ценного компонента по классам крупности. Распределение тяжелого минерала и ценного компонента по классам крупности	1	0	0
2	1	Расчет формул минералов	1	0	0
3	1	Расчет и определение раскрываемости руд	1	0	0
4	2	Фракционный (гравитационный) анализ. Построение кривых обогатимости	6	0	0
5	2	Распределение фракций по продуктам обогащения и кривые разделения	6	0	0
6	3	Методы количественно-минералогических подсчетов (весовые, площадные, линейные и точечные методы количественного анализа минералов)	2	0	0
Всего			17	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Понятие о минералах как природных химических соединениях. Элементы симметрии кристаллов. Морфология минеральных индивидов и агрегатов	4	0	0
2	1	Изучение элементного анализа рудных проб	4	0	0
3	1	Измерение физико-механических свойств руды, минералов и продуктов обогащения (угла естественного откоса, насыпной плотности, самоуплотнения, удельной поверхности)	4	0	0
4	2	Измерение физико-механических свойств руды, минералов и продуктов обогащения (плотности)	4	0	0
5	2	Измерение физико-механических свойств руды, минералов и продуктов обогащения (кусковатости)	4	0	0
6	2	Измерение физико-механических свойств руды, минералов и продуктов обогащения (гранулометрического состава тонкоизмельченного материала)	6	0	0
7	3	Растворимость и возможность ее изменения	4	0	0
8	3	Фракционный анализ	4	0	0
Всего			24	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бетехтин А. Г., Пирогов Б. И., Шкурский Б. Б.	Курс минералогии: учебное пособие для вузов	Москва: Книжный дом "Университет", 2008
Л1.2	Булах А. Г.	Минералогия: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Геология"	Москва: Академия, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Авдонин А. С., Белов Б. Г., Богачев В. И., Борискин В. П., Остапенко П. Е.	Технологическая оценка минерального сырья. Опробование месторождений. Характеристика сырья: справочник	Москва: Недра, 1990
Л2.2	Брагин В. И., Брагина В. И.	Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.3	Абрамовская Л. А., Адамский П. С., Азаматов Ф. Л., Остапенко П. Е.	Технологическая оценка минерального сырья. Опытные установки: справочник	Москва: Недра, 1991
Л2.4	Адамов Э. В., Алексеева Т. И., Андреев Е. Е., Остапенко П. Е.	Технологическая оценка минерального сырья. Методы исследования: справочник	Москва: Недра, 1990
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Митрофанов С. И., Барский Л. А., Самыгин В. Д.	Исследование полезных ископаемых на обогатимость: учебное пособие для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых": допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР?	Москва: Недра, 1974

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Технологическая минералогия» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий, а именно лекциями, практическими занятиями.

Самостоятельная работа должна носить целенаправленный характер и иметь четкую и ясную формулировку цели (целей). Это придает ей осмысленный, целенаправленный характер и способствует более успешному выполнению поставленных задач.

На дисциплину объемом 144 часа (4 з.е.) учебной программой предусматривается 68 часов (1,9 з.е.) аудиторных занятий (лекции, практические занятия) и 76 (2,1 з.е.) часов самостоятельной работы на изучение теоретического материала и подготовки к практическим занятиям. Из них на подготовку к лекциям 68 часов, на подготовку к практическим занятиям 8 часов.

При изучении дисциплины «Технологическая минералогия» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

самостоятельное изучение теоретического материала лекционного курса;

- самостоятельное изучение теоретического материала, не вошедшего в лекционный курс, но предусмотренного рабочей программой дисциплины;
- самостоятельная подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям.

Самостоятельное изучение теоретического материала планируется с целью освоения лекционного материала и тем, которые не изложены в лекционном курсе, но предусмотрены рабочей программой дисциплины.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Сайт Minerals Engineering International, крупнейший сайт с информацией о последних событиях в отрасли и обзорами научной прессы http://www.min-eng.com/index.html
9.2.2	Журналы по специальности http://www.rudmet.ru/catalog/

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лабораторные аудитории кафедры «Обогащение полезных ископаемых» – ауд. 111,115,121,123,124,126,136.

Помещения укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения и лабораторным оборудованием. Для самостоятельной работы аспирантов предусмотрены отдельные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе и/или библиотеке в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая выход в Интернет <http://lib.sfu-kras.ru/LPC/about/1.php>. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Собственная библиотека университета удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения. Реализация программы послевузовского профессионального образования обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам собственной библиотеки, электронно-библиотечной системе, а также наглядным пособиям, мультимедийным, аудио-, видеоматериалам.

В настоящее время Научная библиотека СФУ располагает необходимыми полнотекстовыми электронными информационными ресурсами <http://bik.sfu-kras.ru/>

Периодические издания, выписываемые НБ СФУ, по теме дисциплины:

- Обогащение руд
- Цветные металлы
- Горный журнал