

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.06 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

2017

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 |
|--|--|------------------|
| | | 5 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 (144) | 4 (144) |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,89 (68) | 1,89 (68) |
| занятия лекционного типа | 0,94 (34) | 0,94 (34) |
| занятия семинарского типа | | |
| в том числе: семинары | | |
| практические занятия | 0,94 (34) | 0,94 (34) |
| практикумы | | |
| лабораторные работы | | |
| другие виды контактной работы | | |
| в том числе: групповые консультации | | |
| индивидуальные консультации | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | |
| групповые занятия | | |
| индивидуальные занятия | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2,11 (76) | 2,11 (76) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | |
| реферат, эссе (Р) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Нет | Нет |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) | | |

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 | 14 | 0 | 28 | ОПК-4 ОПК-9 |
| 2 | Технологические свойства и способы их определения | 12 | 12 | 0 | 32 | ОПК-9 ПК-1 |
| 3 | Направленное изменение технологических свойств минералов и руд | 4 | 8 | 0 | 16 | ОПК-9 ПК-1 |
| 4 | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Всего | | 34 | 34 | 0 | 76 | |

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 | 4 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Расчет формул минералов | 4 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | Расчет и определение раскрываемости руд | 6 | 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) | 8 | 0 | 0 |
| Всего | | | 24 | 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 |
|-----|--------------------|--|-------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | | | |

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 |

| | | | |
|------|--|---|---------------------|
| ЛЗ.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