

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  
ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ**

Дисциплина Б1.Б.29 Обогащение полезных ископаемых

Направление подготовки /  
специальность 21.05.04 Горное дело специализация  
21.05.04.00.02 Подземная разработка  
рудных месторождений

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

заочная

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 21.05.04.00.02

Подземная разработка рудных месторождений

Программу  
составили

Старший преподаватель, Кондратьева Анна  
Андреевна

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» является подготовка специалиста, обладающего пониманием закономерностей подготовительных, основных и вспомогательных процессов обогащения, основных технологических показателей и методов обогащения, принципа действия и конструкций применяемого оборудования.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования в данном курсе изучаются основные технологические операции – грохочение, измельчение, дробление, флотация, сгущение и другие операции, находящие широкое применение в схемах переработки твердых полезных ископаемых.

Изучение дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает социально-личностные компетенции, которые дают способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные информационные технологии.

Знания в области «Обогащения полезных ископаемых» необходимы будущему специалисту для качественного выполнения производственно-технологической деятельности. Они учат грамотному подходу к решению вопросов организации производства, труда и управления.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВПО. В результате изучения дисциплины студент должен знать цели, задачи и экономическую целесообразность обогащения, иметь понятие о рудном сырье и качестве полезных ископаемых, о методах, процессах и технологических схемах; знать структуру и производственную деятельность обогатительной фабрики.

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

<b>ОПК-9: владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах</b>
---

<b>добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>	
Уровень 1	Методы переработки твердых полезных ископаемых
Уровень 2	Факторы, влияющие на управление процессами переработки твердых полезных ископаемых
Уровень 3	Способы управления значениями технологических показателей при переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 1	Проводить эксперименты для выявления факторов, влияющих на переработку твердых полезных ископаемых
Уровень 2	Выявлять закономерности при изучении методов переработки твердых полезных ископаемых
Уровень 3	Прогнозировать причины и следствия воздействий изменений характеристики сырья на качество переработки твердых полезных ископаемых сырья
Уровень 1	Основными терминами, используемыми при переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 2	Навыками, позволяющими провести планирование эксперимента по переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 3	Управлять факторами, влияющими на процессы по переработке твердых полезных ископаемых
<b>ПК-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>	
Уровень 1	методы обогащения полезных ископаемых
Уровень 2	основные принципы построения технологических схем обогащения
Уровень 3	устройство и принцип действия основных обогатительных аппаратов
Уровень 1	описать и графически изобразить принцип действия и устройство обогатительного оборудования
Уровень 2	описать и графически изобразить технологический процесс обогащения
Уровень 3	обосновать выбор процесса обогащения для данного типа сырья
Уровень 1	терминологией в области обогащения полезных ископаемых
Уровень 2	основами расчета технологических показателей обогащения
Уровень 3	представлениями о структуре и составе производств первичной переработки минерального сырья
<b>ПК-15: умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>	
Уровень 1	наименование основных литературных и технических источников для изучения технологии переработки твердых полезных ископаемых
Уровень 2	современные литературные и технические источники для изучения технологии переработки твердых полезных ископаемых
Уровень 3	методы анализа полученной информации из литературных и технических источников
Уровень 1	Оценивать ход технологического процесса и принимать решения по корректировке технологического режима
Уровень 2	Анализировать современные технологии переработки твердых

	полезных ископаемых
Уровень 3	разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования при переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 1	навыками применения полученной информации в области переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 2	знаниями, необходимыми для обоснования технологии переработки твердых полезных ископаемых
Уровень 3	доказательной базой, подтверждающей необходимость применения процессов переработки твердых полезных ископаемых
<b>ПК-17:готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>	
Уровень 1	основные теоретические аспекты при переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 2	методы и области применения процессов переработки твердых полезных ископаемых
Уровень 3	основные достоинства и недостатки при использовании процессов переработки твердых полезных ископаемых
Уровень 1	использовать фундаментальные общеинженерные знания о технических средствах при переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 2	доказывать необходимость применения конкретной технологии при переработке
Уровень 3	сравнивать альтернативные технические средства и технологии, используемые при переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 1	навыками применения фундаментальных знаний полученных при опытно -промышленных испытаниях в области переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 2	знаниями, необходимыми для обоснования технологии обогащения
Уровень 3	доказательной базой, подтверждающей необходимость применения технических средств
<b>ПК-19:готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</b>	
Уровень 1	основные принципы инновационных методов решения
Уровень 2	современные источники информации
Уровень 3	особенности разработки проектных решений, их компоненты или процессы в соответствии с поставленными задачами
Уровень 1	применять инновационные методы при решении проектных задач
Уровень 2	демонстрировать широкую эрудицию, необходимую для понимания глобальных и социальных последствий проектных задач
Уровень 3	формулировать и решать проектные задачи
Уровень 1	инновационными методами решения
Уровень 2	навыками и современными проектными методами, необходимыми для инженерной деятельности
Уровень 3	знаниями современных проблем, возникающих при проектировании

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физика. Химия. Геология

Физика

Химия

Геология

Геология, часть 2

Геология

Химия

Физика

Химия

Химия

Химия

Химия

Химия

Химия

Знания, полученные при изучении дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» необходимы при изучении дисциплин профессионального цикла учебного плана подготовки специалиста: .

Горное право, Управление качеством продукции горных предприятий, Научно-исследовательская работа

Горное право

Управление качеством продукции горных предприятий

Научно-исследовательская работа

Научно-исследовательская работа

Горное право

#### 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
		8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,44 (16)</b>	<b>0,44 (16)</b>
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,22 (8)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,22 (8)	0,22 (8)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,44 (88)</b>	<b>2,44 (88)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>	<b>0,11 (4)</b>	<b>0,11 (4)</b>

### 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	Рудоподготовка	4	0	4	23	ОПК-9 ПК-15 ПК-17 ПК-19 ПК-3
2	Обогатительные процессы	3	0	4	40	ОПК-9 ПК-15 ПК-17 ПК-19 ПК-3
3	Вспомогательные процессы	1	0	0	25	ОПК-9 ПК-15 ПК-17 ПК-19 ПК-3
Всего		8	0	8	88	

#### 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	Обогащение, его цели и задачи. Общие сведения о полезных ископаемых. Показатели и продукты обогащения. Методы обогащения полезных ископаемых	1	0	0

2	1	Процессы дробления. Стадии и степень дробления. Способы дробления. Классификация дробилок. Щековые и конусные дробилки	1	0	0
3	1	Процесс грохочения. Эффективность грохочения. Классификация грохотов. Колосниковые грохоты. Дуговые грохоты. Плоскокачающиеся грохоты. Вибрационные грохоты	1	0	0
4	1	Процесс измельчения. Конструктивные особенности мельниц. Скоростные режимы мельниц. Процесс классификации. Спиральные классификаторы. Гидроциклоны	1	0	0
5	2	Гравитационные методы обогащения. Отсадка. Концентрация на столах. Обогащение на шлюзах и винтовых сепараторах	1	0	0
6	2	Флотационный метод обогащения. Классификация реагентов. Конструкции флотационных машин.	1	0	0
7	2	Магнитный метод обогащения. Теоретические основы процесса магнитной сепарации. Магнитные сепараторы. Технологические параметры магнитной сепарации.	1	0	0

8	3	Обезвоживание продуктов обогащения. Дренажное. Сгущение. Конструкции сгустителей. Фильтрование продуктов обогащения. Конструкции фильтров	1	0	0
Всего			1	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение гранулометрический состав руды	1	0	0
2	1	Изучение работы щековой дробилки	1	0	0
3	1	Изучение факторов, влияющих на эффективность грохочения	1	0	0
4	1	Изучение факторов, влияющих на тонину помола в мельнице	1	0	0
5	2	Изучение работы диафрагмовой отсадочной машины	1	0	0
6	2	Изучение работы концентрационного стола	1	0	0
7	2	Флотация полиметаллической руды	1	0	0
8	2	Магнитный метод обогащения полезных ископаемых	1	0	0
Всего			8	0	0

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алгебраистова Н. К.	Основы обогащения полезных ископаемых: методические указания к лабораторным работам	Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ, 2009
Л1.2	Ананенко К. Е., Алгебраистова Н. К.	Обогащение полезных ископаемых: учебно-методический комплекс [для студентов по напр. 130400.65 «Горное дело» профиля 130400.65.00.06 «Обогащение полезных ископаемых»]	Красноярск: СФУ, 2014

#### 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	Абрамов А. А.	Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: Т. 1: в 3 томах : учебник для вузов по направлению "Горное дело" по специальности "Обогащение полезных ископаемых" : рекомендовано Министерством образования и науки РФ	Москва: Горная книга, 2008
Л1.2	Авдохин В. М.	Основы обогащения полезных ископаемых: Т. 1. Обогащительные процессы: [в 2-х т.] : учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело"	Москва: Московский горный университет [МГУ], 2006
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коннова Н. И.	Основы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие	Красноярск: ГАЦМиЗ, 2002
6.3. Методические разработки			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Алгебраистова Н. К.	Основы обогащения полезных ископаемых: методические указания к лабораторным работам	Красноярск: Информационно- полиграфически й комплекс [ИПК] СФУ, 2009
ЛЗ.2	Ананенко К. Е., Алгебраистова Н. К.	Обогащение полезных ископаемых: учебно-методический комплекс [для студентов по напр. 130400.65 «Горное дело» профиля 130400.65.00.06 «Обогащение полезных ископаемых»]	Красноярск: СФУ, 2014

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Основные цели самостоятельной работы – формирование у студентов навыков к самостоятельному творчеству труду, умения решать профессиональные задачи с использованием всего арсенала современных средств, потребности к непрерывному самообразованию и совершенствованию своих знаний, приобретение опыта планирования и организации рабочего времени и расширение кругозора.

Самостоятельная работа по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых» включает:

- самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

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

При самостоятельном изучении теоретического курса студентам необходимо:

1. самостоятельно изучить темы теоретического курса в соответствии учебной программой дисциплины;
2. подготовить устные ответы на контрольные вопросы

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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	не предусмотрено
-------	------------------

## 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 <a href="http://www.min-eng.com/index.html">http://www.min-eng.com/index.html</a>
9.2.2	Журналы по специальности <a href="http://www.rudmet.ru/catalog/">http://www.rudmet.ru/catalog/</a>

## 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.

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