

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.01 Процессы обогащения полезных  
ископаемых

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.13 Технологическая оценка и обогащение полезных ископаемых

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

К.Т.Н., Доцент, Гольсман Дмитрий Альбертович; К.Т.Н., Доцент,  
Бурдакова Екатерина Александровна; к.т.н., Доцент, Бакшеева Ирина  
Игоревна; к.т.н., Доцент, Коннова Наталья Ивановна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины «Процессы обогащения полезных ископаемых» является изучение закономерностей подготовительных и основных процессов обогащения, основных технологических показателей, принципа действия и конструкций применяемого оборудования.

Изучение дисциплины «Процессы обогащения 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 «Процессы обогащения полезных ископаемых» необходимы будущему магистру для качественного выполнения производственно-технологической деятельности. Они учат грамотному подходу к решению вопросов организации производства, труда и управления.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины магистр должен знать:

- цели, задачи и экономическую целесообразность обогащения, иметь понятие о рудном сырье и качестве полезных ископаемых;
- продукты и технологические показатели обогащения; методы, процессы и технологические схемы;
- назначение и типы аппаратов для подготовительных и обогатительных процессов;
- конструкции, технические характеристики, эксплуатационные данные оборудования и аппаратов, применяемых для подготовительных и обогатительных процессов;
- принципы построения технологических схем с учетом особенностей вещественного состава различного сырья, экономических и экологических факторов

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-6: Способен применять знания теории процессов переработки полезных ископаемых для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ПК-6.1: Производит обоснование и выбор теоретических моделей для расчета и анализа технологического процесса	

ПК-6.2: Выполняет модифицирование и	
адаптацию теоретической модели для условий конкретного технологического процесса	
ПК-6.3: Проверяет адекватность теоретической модели с использованием экспериментальных данных и наблюдений за процессом	
<b>ПК-7: Способен применять знания технологических процессов, оборудования, сырья и расходных материалов для решения производственно-технологических задач</b>	
ПК-7.1: Осуществляет идентификацию оборудования и процессов, объяснение их конструкции и принципов действия	учитывает особенности вещественного состава руд, перерабатываемых на горно-обогатительных предприятиях выбирает направления по оценке возможности повышения технологических показателей (влияние состава оборотной воды, раскрываемости рудных минералов при разном помоле, использование новых реагентов) знает классификацию обогатительного оборудования
ПК-7.2: Обосновывает применение процессов и оборудования относительно различных типов и характеристик полезного ископаемого	знает современные направления по совершенствованию технологических схем обогащения выполняет статистическую обработку и анализ достигнутых показателей перерабатываемых руд, применяемых схем, реагентных режимов, оборудования пользуется современными методами сравнительно анализа и обоснования параметров оборудования для обогащения и рудоподготовки
ПК-7.3: Выполняет сравнительную оценку процессов и оборудования применительно к переработке конкретного полезного ископаемого для формирования оптимального технического решения	знает правила компоновки технологических схем обосновывает выбор процесса обогащения для данного типа сырья пользуется методами расчета схем обогащения
<b>ПК-9: Способен выбирать и рассчитывать основные технологические параметры переработки минерального сырья</b>	
ПК-9.1: Обосновывает выбор исходных параметров для расчета схемы обогащения	понимает закономерности разделения полезных ископаемых на основе различия их физических и химических свойств применяет методы оценки обогатимости руд применяет основы расчета характеристик потоков материалов

ПК-9.2: Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения	выбирает оптимальные значения параметров процессов обогащения анализирует характеристики схемы обогащения в целом рассчитывает характеристики крупности, качественно-количественную и водошламовую схему обогащения
ПК-9.3: Рассчитывает баланс металлов, качественно-количественную и водошламовую схемы обогащения по данным опробования технологического процесса	пользуется современной номенклатурой обогатительного оборудования пользуется методами расчета схем обогащения  владеет методами сравнительного анализа и обоснования параметров оборудования для обогащения и рудоподготовки

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=34165>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,06 (74)</b>		
занятия лекционного типа	0,78 (28)		
практические занятия	1,28 (46)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>6,94 (250)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>2 (72)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Дробление, грохочение и управление качеством</b>									
	1. Введение в процессы обогащения	2	2						
	2. Дробление, грохочение и управление качеством	2	2						
	3. Практические работы			6	6				
	4. Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала							30	26
<b>2. Измельчение</b>									
	1. Техника и технология измельчения	2	4						
	2. Практические работы			6	6				
	3. Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала							20	20
<b>3. Информационные процессы обогащения</b>									
	1. Информационные процессы обогащения	2	2						
	2. Практические работы			2	6				

3. Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала								12	6
<b>4. Гравитационные процессы обогащения</b>									
1. Техника и технология гравитационных процессов обогащения	2	4							
2. Практические работы			8	6					
3. Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала								30	20
<b>5. Магнитные и электрические процессы обогащения</b>									
1. Техника и технология магнитных и электрических процессов обогащения	2	4							
2. Практические работы			8	8					
3. Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала								26	20
<b>6. Теоретические основы флотационного процесса</b>									
1. Физико-химические основы процесса флотации, технология флотационных методов обогащения	8								
2. Практические работы			6	14					
3. Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала								50	
<b>7. Флотационные реагенты</b>									
1. Классы флотационных реагентов, механизм их действия и область применения	4								
2. Практические работы			6	31					
3. Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала								35	20
<b>8. Техника флотации</b>									



1. Аппаратурное оформление флотационного процесса	4							
2. Практические работы			4	35				
3. Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала							47	12
Всего	28	18	46	112			250	124

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. 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]).
2. Глембоцкий В. А., Классен В. И. Флотационные методы обогащения: учебник для студентов вузов по спец. "Обогащение полезных ископаемых": допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР?(Москва: Недра).
3. Кармазин В. В., Кармазин В. И. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых: Т. 1: [в 2 томах] : учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" : допущено Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в области горного дела(Москва: Московский горный университет [МГУ]).
4. Брагин В. И. Дробление, измельчение и подготовка руд к обогащению: методические указания к курсовой работе(Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ]).
5. Коннова Н. И., Кондратьева А. А. Гравитационные методы обогащения: учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. подг. 130400.65 «Горное дело» спец. 130400.65.00.06 «Обогащение полезных ископаемых»] (Красноярск: СФУ).
6. Шубов Л. Я., Иванков С. И., Щеглова Н. К., Кондратьева Л.В. Флотационные реагенты в процессах обогащения минерального сырья: Кн. 2: Справочник в 2-х книгах(Москва: Недра).
7. Шубов Л. Я., Иванков С. И., Щеглова Н. К., Кондратьева Л.В. Флотационные реагенты в процессах обогащения минерального сырья: Кн. 1: Справочник : в 2 книгах(Москва: Недра).
8. Кармазин В. В., Кармазин В. И. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых: Т. 1. Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых (Москва: Горная книга).
9. Верхотуров М. В. Гравитационные методы обогащения: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых"(Москва: МАКС Пресс).
10. Абрамов А. А. Технология обогащения руд цветных металлов(Москва: Недра).
11. Брагина В. И., Брагин В. И., Пехова Л. П., Гольсман Д. А., Коннова Н. И. Флотационные методы обогащения: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. 9.1.1 Операционная система Microsoft Windows.
2. 9.1.2 Офисный пакет Microsoft Office.

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Доступ к информационным справочным системам осуществляется через Научную библиотеку СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru>).

**5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 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