

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

Б1.Б.29 Обогащение полезных ископаемых

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль)

21.05.04 специализация N 10 "Электрификация и автоматизация горного  
производства"

Форма обучения

заочная

Год набора

2018

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.тех.наук, Доцент, Плотникова Алена Александровна

должность, инициалы, фамилия

## 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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>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</b> |   |
| ОПК-9: владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и   | Методы переработки твердых полезных ископаемых<br>Факторы, влияющие на управление процессами переработки твердых полезных ископаемых<br>Способы управления значениями технологических показателей при переработке твердых полезных ископаемых |

|  |   |
|--|---|
| <p>переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений</p>  | <p>Проводить эксперименты для выявления факторов, влияющих на переработку твердых полезных ископаемых<br/>         Выявлять закономерности при изучении методов переработки твердых полезных ископаемых<br/>         Прогнозировать причины и следствия воздействий изменений характеристики сырья на качество переработки твердых полезных ископаемых сырья<br/>         Основными терминами, используемыми при переработке твердых полезных ископаемых<br/>         Навыками, позволяющими провести планирование эксперимента по переработке твердых полезных ископаемых<br/>         Управлять факторами, влияющими на процессы по переработке твердых полезных ископаемых</p>   |
| <p><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></p>                                    |   |
| <p>ПК-15: умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</p>   | <p>наименование основных литературных и технических источников для изучения технологии переработки твердых полезных ископаемых<br/>         современные литературные и технические источники для изучения технологии переработки твердых полезных ископаемых<br/>         методы анализа полученной информации из литературных и технических источников<br/>         Оценивать ход технологического процесса и принимать решения по корректировке технологического режима<br/>         Анализировать современные технологии переработки твердых полезных ископаемых<br/>         разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования при переработке твердых полезных ископаемых<br/>         навыками применения полученной информации в области переработке твердых полезных ископаемых знаниями, необходимыми для обоснования технологии переработки твердых полезных ископаемых<br/>         доказательной базой, подтверждающей необходимость применения процессов переработки твердых полезных ископаемых</p> |
| <p><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></p> |   |

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

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|--|---------|---|---|---|---|---|
|                    |  | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|                    |  |         |   |   |   |   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

| №<br>п/п                 |  | Модули, темы (разделы) дисциплины  |  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|--------------------------|--|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|                          |  |  |  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|                          |  |  |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|                          |  |  |  | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Рудоподготовка</b> |  |  |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                          |  | 1. Обогащение, его цели и задачи. Общие сведения о полезных ископаемых. Показатели и продукты обогащения. Методы обогащения полезных ископаемых                |  | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                          |  | 2. Процессы дробления. Стадии и степень дробления. Способы дробления. Классификация дробилок. Щековые и конусные дробилки                                      |  | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                          |  | 3. Процесс грохочения. Эффективность грохочения. Классификация грохотов. Колосниковые грохоты. Дуговые грохоты. Плоскокачающиеся грохоты. Вибрационные грохоты |  | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|                          |  | 4. Процесс измельчения. Конструктивные особенности мельниц. Скоростные режимы мельниц. Процесс классификации. Спиральные классификаторы. Гидроциклоны          |  | 1                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|  |   |  |  |  |   |  |    |  |
|--|---|--|--|--|---|--|----|--|
| 5. Технология дробления. Барабанные грохота. Валковые грохота.   |   |  |  |  |   |  | 12 |  |
| 6. Схемы обогащения  |   |  |  |  |   |  | 20 |  |
| 7. Определение гранулометрический состав руды  |   |  |  |  | 1 |  |    |  |
| 8. Изучение работы щековой дробилки  |   |  |  |  | 1 |  |    |  |
| 9. Изучение факторов, влияющих на эффективность грохочения   |   |  |  |  | 1 |  |    |  |
| 10. Изучение факторов, влияющих на тонину помола в мельнице  |   |  |  |  | 1 |  |    |  |
| <b>2. Обогащительные процессы</b>  |   |  |  |  |   |  |    |  |
| 1. Гравитационные методы обогащения. Отсадка. Концентрация на столах. Обогащение на шлюзах и винтовых сепараторах                                      | 1 |  |  |  |   |  |    |  |
| 2. Флотационный метод обогащения. Классификация реагентов. Конструкции флотационных машин.   | 1 |  |  |  |   |  |    |  |
| 3. Магнитный метод обогащения. Теоретические основы процесса магнитной сепарации. Магнитные сепараторы. Технологические параметры магнитной сепарации. | 1 |  |  |  |   |  |    |  |
| 4. Изучение работы диафрагмовой отсадочной машины  |   |  |  |  | 2 |  |    |  |
| 5. Изучение работы концентрационного стола   |   |  |  |  | 1 |  |    |  |
| 6. Флотация полиметаллической руды   |   |  |  |  | 1 |  |    |  |
| 7. Обогащение в тяжелых суспензиях, центробежное обогащение.   |   |  |  |  |   |  | 15 |  |
| 8. Электрическая сепарация   |   |  |  |  |   |  | 10 |  |
| <b>3. Вспомогательные процессы</b>   |   |  |  |  |   |  |    |  |



|   |   |  |  |  |   |  |    |  |
|---|---|--|--|--|---|--|----|--|
| 1. Обезвоживание продуктов обогащения.<br>Дренажное. Сгущение. Конструкции сгустителей.<br>Фильтрация продуктов обогащения. Конструкции<br>фильтров | 1 |  |  |  |   |  |    |  |
| 2. Барабанный вакуум-фильтр. Сушка продуктов<br>обогащения.   |   |  |  |  |   |  | 10 |  |
| 3. Барабанная сушилка прямоточного типа   |   |  |  |  |   |  | 21 |  |
| Всего   | 8 |  |  |  | 8 |  | 88 |  |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

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).
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 [МГГУ]).
3. Коннова Н. И. Основы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие(Красноярск: ГАЦМиЗ).
4. Алгебраистова Н. К. Основы обогащения полезных ископаемых: методические указания к лабораторным работам(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
5. 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).

### **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. Прикладное программное обеспечение общего назначения (графические и текстовые редакторы, браузеры, базы данных).

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

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>
2. Журналы по специальности <http://www.rudmet.ru/catalog/>

## **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