

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

**Брагин В.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И  
ПРАКТИКА МАГНИТНЫХ  
МЕТОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 Физические основы и практика магнитных  
методов обогащения

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

Направленность  
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2018

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 к.т.н., доцент, Бакшеева Ирина Игоревна  
составили

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Физические основы и практика магнитных методов обогащения» (ФОиПММО) является подготовка специалиста обладающего глубоким пониманием принципов сепарации минералов в магнитных и электрических полях, которые являются основными процессами обогащения руд черных и редких металлов, знанием магнитных и электрических свойств минералов и закономерности их поведения в соответствующих полях и особенностей систем, создающих эти поля для управления процессами сепарации.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, на основе которых формируются компетенции.

Как следствие, у студента формируются следующие компетенции.

1.2.1 Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбору путей их достижения;

- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, наличием высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности;

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

общепрофессиональными:

- организовывает свой труд, самостоятельно оценивает результаты своей деятельности, владеет навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;

- демонстрирует понимание значимости своей будущей специальности, стремление к ответственному отношению к своей трудовой деятельности;

- проводит самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;

в области производственно-технологической деятельности (ПТД):

- выбирает технические средства для решения общих профессиональных задач и осуществляет контроль за их применением;
- применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

в области научно-исследовательской деятельности:

- устанавливает взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулирует научные задачи по их обобщению;

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

<b>ПК-6:использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов</b>	
Уровень 1	Основные нормативные документы по безопасности при переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 2	Основные нормативные документы при строительстве предприятий по переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 3	Современную методологию промышленной безопасности
Уровень 1	понимать нормативные документы по безопасности при переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 2	применять нормативные документы по при проектировании и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 3	анализировать работу предприятий согласно нормативным документам
Уровень 1	навыками понимания нормативных документов по безопасности при переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 2	навыками применения нормативных документов
Уровень 3	навыками аудирования предприятий на основе нормативных документов
<b>ПК-14:готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>	
Уровень 1	Знать полный технологический цикл предприятия, и быть готовым к анализу технологий
Уровень 2	Знать достоинства, недостатки, возможности оборудования , установленного на предприятии
Уровень 3	Знать этапы, масштабы выполнения исследовательских
Уровень 1	Уметь проводить анализ технологических схем
Уровень 2	Уметь составлять план исследований
Уровень 3	Уметь обосновывать использование действующего и нового оборудования

Уровень 1	Владеть методологией составления плана работ
Уровень 2	Владеть техникой составления схем
Уровень 3	Владеть навыками статистической обработки полученных результатов
<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 решений
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 в области переработки минерального сырья

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

Дисциплина «Физические основы и практика магнитных обогащения» - это дисциплина специализации в образовательной программе подготовки специалистов 130405 «Обогащение полезных ископаемых».

Знания в области физических основ и практики магнитных и электрических методов обогащения необходимы студенту при выполнении дипломного проекта, при поступлении в аспирантуру, а будущему специалисту для качественного выполнения производственно-технологической деятельности. Они учат грамотному подходу в решении технологических вопросов, организации производства, труда и управления

Для изучения дисциплины «Физические основы и практика магнитных методов обогащения» необходимо усвоить следующие основные дисциплины:

- «Физика»;
- «Математика»;
- «Основы обогащения полезных ископаемых»;
- «Геология».

Математические методы и модели в горном деле

Сырьевые ресурсы и горно-металлургический комплекс мира

## Технологическая минералогия

### Дисциплина и темы для повторения

#### Физика:

#### Темы для повторения:

- электричество,
- магнетизм,

#### Математика

#### Темы для повторения:

- дифференциальные и интегральные исчисления;
- статистические методы обработки экспериментальных данных

#### Основы обогащения полезных ископаемых.

#### Темы для повторения:

- рудоподготовка и ее назначение,
- усреднение руд,
- грохочение,
- дробление,
- измельчение,
- технологические показатели,

#### Геология

#### Темы для повторения:

- месторождения
- минералы, их свойства и образование

## Вспомогательные процессы

### Гравитационные методы обогащения

### Магнитные, электрические и специальные методы обогащения

### Основы строительства обогатительных фабрик

### Технологическая практика

#### 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>6 (216)</b>	<b>6 (216)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,36 (85)</b>	<b>2,36 (85)</b>
занятия лекционного типа	0,47 (17)	0,47 (17)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,94 (34)	0,94 (34)
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		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,64 (95)</b>	<b>2,64 (95)</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 (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</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	Магнитное обогащение	12	12	24	55	ПК-14 ПК-19 ПК-6
2	Электрическое обогащение	5	22	10	40	ПК-14 ПК-19 ПК-6
Всего		17	34	34	95	

#### 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	Введение в дисциплину	4	0	0
2	1	Магнитные материалы	4	0	0
3	1	Аппараты для магнитного обогащения	4	0	0
4	2	Область применения электрических методов	2	0	0
5	2	Аппараты электрического обогащения	3	0	0
Всего			17	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	Практическая работа № 1 Литературный обзор, выбор и обоснование схемы рудоподготовки и технологической схемы обогащения	4	0	0
2	1	Практическая работа № 2 Расчет производительности фабрики и цехов. Расчет баланса металла	4	0	0
3	1	Практическая работа № 3 Расчет развернутой качественно- количественной схемы обогащения	4	0	0
4	2	Практическая работа № 4 Расчет водношламовой схемы обогащения	8	0	0
5	2	Практическая работа №5 Выбор и расчет основного технологического оборудования	4	0	0
6	2	Практическая работа № 6 Выбор и расчет вспомогательного оборудовани	6	0	0
7	2	Практическая работа №7 Графическое оформление работы	4	0	0
Итого			24	0	0

### 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	Лабораторная работа 1: Определение магнитных свойств магнитных материалов	4	0	0
2	1	Лабораторная работа 2: Измерение напряженности магнитного поля.	4	0	0

3	1	Лабораторная работа 3: Исследование магнетитовой руды на обогатимость	4	0	0
4	1	Лабораторная работа 4: Обогащение сильномагнитного сырья в водной среде	4	0	0
5	1	Лабораторная работа 5: Обогащение сильномагнитного сырья сухим способом	4	0	0
6	1	Лабораторная работа 6: Обогащение слабомагнитного сырья	4	0	0
7	2	Лабораторная работа 7: Измерение электрической проводимости минералов.	5	0	0
8	2	Лабораторная работа 8: Разделение минералов по разнице их электрических свойств	5	0	0
Итого			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	Олофинский Н. Ф.	Электрические методы обогащения	Москва: Недра, 1977
Л1.2	Ананенко К. Е., Кондратьева А. А., Маркова А. С.	Физические основы и практика магнитных методов обогащения: учебно-методический комплекс [для студентов напр.130400.65 «Горное дело», профиля 130400.65.00.06 «Обогащение полезных ископаемых»]	Красноярск: СФУ, 2016
Л1.3	Кармазин В. И., Кармазин В. В.	Магнитные методы обогащения: научное издание	Москва: Недра, 1984
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Пелевин А. Е.	Магнитные и электрические методы обогащения: учебное пособие для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело"	Екатеринбург: Уральская государственная горно-геологическая академия (УГГА), 2004
Л2.2	Ангелов А. И., Верещагин И. П., Ершов В. С., Лосаберидзе С. И., Морозов В. С., Ревнивцев В. И.	Физические основы электрической сепарации	Москва: Недра, 1983
Л2.3	Остапенко П. Е.	Обогащение железных руд: теория и технология	Москва: Недра, 1977

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Физические основы и практика магнитных методов обогащения» 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 «Вспомогательные процессы» включает:

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

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