

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

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

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль)

21.05.04 специализация N 6 "Обогащение полезных ископаемых"

Форма обучения

очная

Год набора

2018

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

Программу составили \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **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:

- организывает 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-14: готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>	
ПК-14: готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	<p>Знать полный технологический цикл предприятия, и быть готовым к анализу технологий</p> <p>Знать достоинства, недостатки, возможности оборудования, установленного на предприятии</p> <p>Знать этапы, масштабы выполнения исследовательских</p> <p>Уметь проводить анализ технологических схем</p> <p>Уметь составлять план исследований</p> <p>Уметь обосновывать использование действующего и нового оборудования</p> <p>Владеть методологией составления плана работ</p> <p>Владеть техникой составления схем</p> <p>Владеть навыками статистической обработки полученных результатов</p>
<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	<p>основные принципы инновационных методов решения</p> <p>современные источники информации</p> <p>особенности разработки проектных решений, их компоненты или процессы в соответствии с поставленными задачами</p> <p>применять инновационные методы при решении проектных задач</p> <p>демонстрировать широкую эрудицию, необходимую для понимания глобальных и социальных последствий проектных решений</p> <p>формулировать и решать проектные задачи инновационными методами решения</p> <p>навыками и современными проектными методами, необходимыми для инженерной деятельности</p> <p>знаниями современных проблем, возникающих при проектировании в области переработки минерального сырья</p>
<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>	

ПК-6: использованием нормативных документов по безопасности и	Основные нормативные документы по безопасности при переработке твердых полезных ископаемых Основные нормативные документы при
промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов	строительстве предприятий по переработке твердых полезных ископаемых Современную методологию промышленной безопасности понимать нормативные документы по безопасности при переработке твердых полезных ископаемых применять нормативные документы по при проектировании и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых анализировать работу предприятий согласно нормативным документам навыками понимания нормативных документов по безопасности при переработке твердых полезных ископаемых навыками применения нормативных документов навыками аудирования предприятий на основе нормативных документов

#### **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, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,36 (85)</b>	
занятия лекционного типа	0,47 (17)	
практические занятия	0,94 (34)	
лабораторные работы	0,94 (34)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,64 (95)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Магнитное обогащение</b>									
	1. Введение в дисциплину	4							
	2. Магнитные материалы	4							
	3. Аппараты для магнитного обогащения	4							
	4. Практическая работа № 1 Литературный обзор, выбор и обоснование схемы рудоподготовки и технологической схемы обогащения			4					
	5. Практическая работа № 2 Расчет производительности фабрики и цехов. Расчет баланса металла			4					
	6. Практическая работа № 3 Расчет развернутой качественно-количественной схемы обогащения			4					
	7. Лабораторная работа 1: Определение магнитных свойств магнитных материалов					4			
	8. Лабораторная работа 2: Измерение напряженности магнитного поля.					4			

9. Лабораторная работа 3: Исследование магнетитовой руды на обогатимость					4			
10. Лабораторная работа 4: Обогащение сильномагнитного сырья в водной среде					4			
11. Лабораторная работа 5: Обогащение сильномагнитного сырья сухим способом					4			
12. Лабораторная работа 6: Обогащение слабомагнитного сырья					4			
13. Электромагнитное поле. Четыре уравнения Максвелла, описывающие вихри векторов напряженности магнитного и электрического полей, дивергенцию магнитной и электрической индукции. Поток, магнитодвижущая сила, напряженность магнитного поля, градиент напряженности, магнитная сила дальнего действия. Магнитное поле и его характеристики. Связь магнитной индукции с намагниченностью вещества и напряженностью поля.							15	
14. Магнитные поля сепараторов. Поля открытых многополюсных систем. Магнитная флокуляция частиц. Поля в рабочей зоне сепараторов для слабомагнитных руд. Динамика движения минеральных зерен в рабочей зоне сепаратора, работающего в режиме удержания и в режиме извлечения.							15	



15. Железные руды и концентраты. Характеристика руд и их классификация, металлургическая ценность железных руд. Требования металлургов к железным рудам и концентратам. Магнитные методы в схемах обогащения марганцевых, хромитовых, апатит-фосфоритовых, вермикулитовых руд и полевошпатового сырья.							15	
16. Усреднение полезного ископаемого. Дробление и измельчение полезного ископаемого перед обогащением магнитными методами. Грохочение.							10	
<b>2. Электрическое обогащение</b>								
1. Область применения электрических методов	2							
2. Аппараты электрического обогащения	3							
3. Практическая работа № 4 Расчет водношламовой схемы обогащения			8					
4. Практическая работа №5 Выбор и расчет основного технологического оборудования			4					
5. Практическая работа № 6 Выбор и расчет вспомогательного оборудования			6					
6. Практическая работа №7 Графическое оформление работы			4					
7. Лабораторная работа 7: Измерение электрической проводимости минералов.					5			
8. Лабораторная работа 8: Разделение минералов по разнице их электрических свойств					5			
9. Зонная теория проводимости. Факторы, влияющие на электропроводимость минералов.							10	

10. Зарядка минералов при ионизации газа. Трибоэлектрический эффект минералов. Зарядка минералов контактом с заряженным электродом.							10	
11. Зарядка при электрическом разряде с самих частиц. Зарядка минеральных частиц аэрозолями. Измерение величины заряда минеральных частиц. Поляризация минералов.							10	
12. Источники высокого напряжения. Выбор и обслуживание электросепараторов. Подготовка материала и технико-экономические показатели электросепарации.							10	
Всего	17		34		34		95	

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

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

1. Олофинский Н. Ф. Электрические методы обогащения(Москва: Недра).
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).
3. Кармазин В. И., Кармазин В. В. Магнитные методы обогащения: научное издание(Москва: Недра).
4. 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 (УГГГА)).
5. Ангелов А. И., Верещагин И. П., Ершов В. С., Лосаберидзе С. И., Морозов В. С., Ревнивцев В. И. Физические основы электрической сепарации(Москва: Недра).
6. Остапенко П. Е. Обогащение железных руд: теория и технология (Москва: Недра).

### **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. Не предусмотрено

### **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