

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

Б1.Б.42.02 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Флотационные методы 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

2017

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.тех.наук, Доцент, Бурдакова Е.А.

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

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Курс «Флотационные методы обогащения» предназначен для подготовки специалистов, обладающих глубоким пониманием физико-химических основ процесса флотации, используемой для переработки 95% руд цветных и редких металлов; знанием закономерностей процесса для использования их при практической регулировке и управлении процессами селективной флотации;

умением теоретически обосновать и выбрать наиболее перспективные направления совершенствования существующих технологических процессов

и аппаратов и разработки новых аппаратов, процессов и методов их интенсификации с целью эффективного и комплексного использования минерального сырья.

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

Знания в области «Флотационные методы обогащения» необходимы будущему специалисту для качественного выполнения производственно-технологической деятельности. Они учат грамотному подходу к решению

вопросов технологии обогащения, 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, на основе которых формируются компетенции.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

– роль и место флотационных методов обогащения при переработке углей, руд черных, цветных и редких металлов, строительного минерального

и горно-химического сырья, продуктов техногенного происхождения;

– теоретические основы флотационных методов обогащения;

– конструкции, технические характеристики, эксплуатационные данные оборудования и аппаратов, применяемых при флотации;

– принципы построения технологических схем флотации 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>ОК-7: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>	
ОК-7: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>принципы планирования личного времени; способы и методы саморазвития и самообразования; цели саморазвития и планировать средства их достижения.</p> <p>самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; оценивать издержки в профессиональной деятельности;</p> <p>давать правильную самооценку, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;</p> <p>творчески подходить к решению производственных задач, намечать мероприятия по совершенствованию технологических процессов.</p> <p>навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свой труд;</p> <p>способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности;</p> <p>навыками использования творческого потенциала в производственной деятельности.</p>

### 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	0,94 (34)	
практические занятия	0,47 (17)	
лабораторные работы	0,94 (34)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,64 (95)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Да	
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)

№ 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. Модуль 1</b>											
		1. Введение. Термодинамика элементарного акта флотации.		4							
		2. Структурные и генетические особенности минералов.		4							
		3. Основы теории минерализации пузырьков при флотации.		4							
		4. Измерение краевых углов смачивания						4			
		5. Определение неизбежных ионов пульпы						4			
		6. Изучение кинетики флотационного процесса						4			
		7. Исторический очерк по заданному объекту проектирования, технический перевод отчетов об испытаниях флотационным методом.				2					
		8. Анализ химического и минерального состава руды, характера ассоциации минералов, гранулометрии руды.				2					
<b>2. Модуль 2</b>											

1. Назначение и классификация флотационных реагентов.	4							
2. Собиратели.	4							
3. Регуляторы рН.	4							
4. Депрессоры.	4							
5. Активаторы.	2							
6. Пенообразователи.	2							
7. Флотация сульфидных руд.	0,5							
8. Флотация несulfидных руд.	0,5							
9. Изучение влияния концентрации собирателя на флотацию сульфидных минералов					6			
10. Изучение влияния сернистого натрия на флотацию сульфидных и окисленных минералов					6			
11. Флотация графитсодержащей руды					4			
12. Флотация сульфидной медно-свинцово-цинковой руды					6			
13. Анализ технологических схем фабрик, перерабатывающих аналогичное сырье. Поиск требований, предъявляемых к концентратам.			2					
14. Обоснование реагентного режима и перспективных мероприятий для интенсификации технологического процесса.			2					
15. Составление и расчет принципиальной схемы флотационного обогащения, расчет узла рудоподготовки.			2					
16. Расчет развернутой качественно-количественной и водно-шламовой схем флотации.			2					

17. Расчет аппаратного оформления схемы флотации, оформление графической части проекта.			3					
<b>3. Модуль 3</b>								
1. Флотационные машины.	0,5							
2. Выбор и расчет флотомашин.	0,5							
3. Оформление проекта. Перекрестное рецензирование и защита.			2					
4. Самостоятельное изучение теоретического материала, не вошедшего в курс лекций. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.							60	
5. Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта.							35	
6.								
Всего	34		17			34	95	



## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Абрамов А. А. Технология обогащения руд цветных металлов(Москва: Недра).
2. Разумов К. А., Перов В. А. Проектирование обогатительных фабрик: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых": допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР?(Москва: Недра).
3. Брагина В. И. Технология обогащения полезных ископаемых: учеб.-метод. пособие для самост. работы студентов спец. 130405.65 «Обогащение полезных ископаемых»(Красноярск: СФУ).
4. Хан Г. А., Габриелова Л. И., Власова Н. С. Флотационные реагенты и их применение(Москва: Недра).
5. Глембоцкий В. А. Физико-химия флотационных процессов(Москва: Недра).
6. Глембоцкий В. А., Классен В. И. Флотация: Учебник(Москва: Недра).
7. Абрамов А. А. Флотационные методы обогащения: Учебник(Москва: Горная книга).
8. Абрамов А. А. Флотационные методы обогащения: Том 4: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело" : допущено Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в области горного дела(Москва: Мир горной книги).
9. Брагина В. И., Брагин В. И. Флотационные методы обогащения: учеб. пособие(Красноярск: СФУ).
10. Брагин В. И., Брагина В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
11. Польшкин С. И., Адамов Э. В., Ковачев К. П., Семков Н. И. Технология обогащения руд цветных металлов(Москва: Недра).
12. Брагина В. И. Флотационные методы обогащения: Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов специальности 09.03 "Обогащение полезных ископаемых" всех форм обучения КИЦМ (Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ)).
13. Брагина В. И., Пехова Л. П. Флотационные методы обогащения: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 130405 "Обогащение полезных ископаемых"(Красноярск: СФУ).
14. 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. - Каталог лицензионных программных продуктов, используемых в СФУ /сост.: А.В.Сарафанов, М.М.Торопов–Красноярск: Сиб.федер.ун-т;2008. – Вып. 1-4.
2. - Каталог инновационных учебно-методических комплексов дисциплин и электронных ресурсов /сост.: К.Н.Захарьин, А.В. Сарафанов, А.Г.Суковатый, А.С.Теремов, М.В. Шипова. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – Вып. 1 – 298 с.
3. Программное обеспечение:
4. - ряд крупных международных банков данных, таких как PDFICDD (USA) –по рентгенофазовым стандартам веществ (140 тыс. стандартов неорганических веществ, минералов и сплавов), ICSD (UNIBonn) – по данным об атомных кристаллических структурах неорганических веществ (50 тыс. данных);
5. - ряд лучших современных зарубежных программ, таких как индентирование по методу ИТО, уточнение кристаллических структур по методу Ритвельда.

**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)**

Кафедра обогащения полезных ископаемых, осуществляющая реализацию основной образовательной программы, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническая база включает в себя:

Лаборатория флотационных методов обогащения – ауд. 124

Лаборатория гравитационных методов обогащения – ауд. 123

Лаборатория дробления руд – ауд. 115  
лаборатория грохочения, сушки, истирания и измельчения – ауд. 111  
Лаборатория вспомогательных методов обогащения – ауд. 126  
Лаборатория классификации и статистической обработки – ауд. 130  
Лаборатория технологии обогащения золотосодержащих руд – ауд. 132  
Лаборатория физико-химических методов обогащения – ауд. 134  
Лаборатория технологической минералогии ауд. 136  
Межкафедральная лаборатория автоклавных технологий ауд. 136  
Компьютерный класс, оснащенный компьютерной и оргтехникой – ауд. 113  
Лаборатории оснащены всем необходимым для выполнения научной работы оборудованием.

Оборудование, на котором будут выполняться работы современное, приобретено в рамках реализации инновационно- образовательной программы « Многоуровневая подготовка специалистов и инновационное обеспечение горно-металлургических предприятий по сертификации, управлению качеством, технологической и экономической оценке минерального, вторичного и техногенного сырья» в Сибирском Федеральном Университете»

Краткий перечень основного оборудования:

Дробилки щековые ЩД

Дробилка валковая

Дробилка инерционная

Мельница МЛ40

Измельчительная установка ИУ50

Вибрационный грохот и прецизионныемикросита к нему Анализетте 3

Грохот инерционный типа ГИЛ 052

Измельчитель вибрационный ИВ-4

Грохот вибрационный ИВ-4

Анализатор ситовой вибрационный АСВ-200 с комплектом сит

Электропечь камерная лабораторная СНОЛ

Истиратель вибрационный чашевый ИВЧ-3

Мельница Бонда

Ультразвуковая ванна SONOREXSUPER

Электрический барабанный сепаратор ЭС

Сепаратор для сухого обогащения ПБСЦ-40/10

Сепаратор для мокрого обогащения ЭБМ 32\20

Сепаратор магнитный для сухого обогащения ЭВС-10/5

Концентрационный стол GEMENI 60

Концентрационный стол СКО 0,5

Отсадочная машина МОД 0,2  
Суспензионный сепаратор  
Центробежный сепаратор Нельсона «К-3»  
Центробежный сепаратор фирмы FalconSB-40  
Центробежный сепаратор ИТОМАК КН-0,1  
Винтовой шлюз (сепаратор) СВ 1-350  
Лабораторная центробежно-отсадочная машина Л200  
Машины флотационная 189 ФЛ  
Машины флотационные 237 ФЛ  
Машины флотационные 240 ФЛ  
Центрифуга лабораторная  
Спектрометр энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный  
Магнито-жидкостной сепаратор СМЖ-ПМ-3  
Ванна для ультразвуковой очистки Лаборетте 17  
Иономер, рН-метр, кондуктометр  
Для самостоятельной работы студентов предусмотрены отдельные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.