

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

**профессор, докт.техн.наук Брагин  
Виктор Игоревич**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
ГРАВИТАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ  
ОБОГАЩЕНИЯ**

Дисциплина Б1.Б.42.01 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
Гравитационные методы 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  
составили

кандидат технических наук, доцент, Коннова  
Наталья Ивановна

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования является обучение студентов особенностям применения различных гравитационных процессов обогащения полезных ископаемых, конструкциям и особенностям работы основных гравитационных аппаратов, привить навыки оценки методов и умения инженерных расчетов аппаратов и схем гравитационного обогащения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости усвоения основных теоретических положений гравитационного обогащения, изучения конструкции и принципа действия основных гравитационных обогатительных аппаратов, схем гравитационного обогащения различных видов сырья, на знании области применения гравитационных методов обогащения, их основные преимущества и недостатки, и связи с другими методами обогащения, перспективы развития.

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

<b>ОК-7:готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>	
Уровень 1	знать основные законы физики
Уровень 2	знать основные законы химии
Уровень 3	знать основные законы гидравлики
Уровень 1	уметь пользоваться справочной литературой
Уровень 2	уметь пользоваться гостами
Уровень 3	уметь пользоваться учебной литературой
Уровень 1	владеть навыками пользования научной литературой
Уровень 2	владеть навыками пользования периодической литературой
Уровень 3	владеть навыками пользования научной литературой на английском языке

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Горные машины и оборудование

Математические методы и модели в горном деле  
Технология обогащения полезных ископаемых  
Механика  
Рудоподготовка  
Гидромеханика  
Разделительные свойства минералов  
Технологическая минералогия  
Геомеханика  
Математические методы и модели в горном деле

Контроль и автоматизация технологических процессов  
обогащения

Математические методы в обогащении полезных ископаемых  
Наукоемкие технологии в обогащении полезных ископаемых  
Проектирование обогатительных фабрик  
Технология переработки руд благородных металлов  
Научно-исследовательская работа

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id>

## 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	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,47 (17)	0,47 (17)
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)	Да	Да
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	Модуль 1 Теория гравитационного обогащения	10	2	12	17	ОК-7
2	Модуль 2 Обогащение в вертикальных постоянных или пульсирующих потоках среды	8	2	5	20	ОК-7
3	Модуль 3 Обогащение в потоке жидкости, текущей по наклонной плоскости	8	2	13	15	ОК-7
4	Модуль 4 Специальные виды гравитационного обогащения. Технологические схемы и организация производства на гравитационных обогатительных фабриках	8	11	4	43	ОК-7
Всего		34	17	34	95	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	1.Методы определения конечных скоростей падения частиц. Равнопадаемость	2	0	0
2	1	2.Свободное падение тел в средах	2	0	0
3	1	3.Стесненное падение	2	0	0
4	1	4.Гидравлическая классификация. Механические классификаторы	2	0	0
5	1	5.Гидравлические, конусные, центробежные классификаторы	2	0	0
6	2	6.Обогащение в тяжелых средах	2	0	0
7	2	7.Отсадка. Характеристика процесса	2	0	0
8	2	8.Осадочные машины	2	0	0
9	2	9.Подготовка материала к отсадке. Расчет и выбор отсадочных машин	2	0	0
10	3	10.Особенности движения минеральных зерен в наклонной струе воды	2	0	0
11	3	11.Обогащение на концентрационных столах	2	0	0
12	3	12.Обогащение на шлюзах	2	0	0
13	3	13.Обогащение на винтовых и струйных сепараторах	2	0	0
14	4	14.Центробежные, вибрационные, крутонаклонные и шнековые сепараторы	2	0	0
15	4	15.Дезинтеграция и промывка	2	0	0

16	4	16.Общие пинципы посторения схем. Условия применения различных гравитационных процессов и технологических схем	2	0	0
17	4	17.Технология гравитационного обогащения полезных ископаемых	2	0	0
Всего			24	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	1.Расчет классифицирующих аппаратов	2	0	0
2	2	2.Выбор и расчет отсадочных машин	2	0	0
3	3	3.Выбор и расчет концентрационных столов	2	0	0
4	4	4.Построение и расчет принципиальных схем гравитационного обогащения монометаллических руд	2	0	0
5	4	5.Построение и балансовый расчет схем гравитационного обогащения монометаллических руд	2	0	0
6	4	6.Балансовый расчет схем гравитационного обогащения руд с получением нескольких концентратов	2	0	0
7	4	7.Шламовые схемы, порядок расчета. Выбор исходных показателей	2	0	0
8	4	8.Балансовый расчет шламовой схемы. Баланс воды по фабрике	3	0	0
Всего			17	0	0



### 3.4 Лабораторные занятия

№ 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	1.Определение физических свойств минеральных зерен и конечной скорости их падения в среде	4	0	0
2	1	2.Изучение гидравлической классификации минеральных зерен и определение ее эффективности	4	0	0
3	1	3.Определение гранулометрической характеристики шламистого материала	4	0	0
4	2	4.Изучение обогащения полезных ископаемых на отсадочной машине	5	0	0
5	3	5.Изучение обогащения полезных ископаемых на концентрационном столе	5	0	0
6	3	6.Изучение обогащения полезных ископаемых на шлюзе	4	0	0
7	3	7.Изучение обогащения полезных ископаемых на винтовом сепараторе	4	0	0
8	4	8.Изучение обогащения полезных ископаемых на центробежных аппаратах	4	0	0
Всего			24	0	0

### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Коннова Н. И.	Гравитационные методы обогащения: методические указания к практическим и самостоятельным занятиям для студентов специальности 090300 "Обогащение полезных ископаемых"	Красноярск: СФУ, 2007
Л1.2	Коннова Н. И.	Гравитационные методы обогащения: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. 130400 «Горное дело»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.3	Коннова Н. И.	Гравитационные методы обогащения: учеб.-метод. пособие для выполнения курс. проекта студентам спец. 130400 «Горное дело»	Красноярск: СФУ, 2012

## 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	Верхотуров М. В.	Гравитационные методы обогащения: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых"	Москва: МАКС Пресс, 2006
Л1.2	Брагина В. И., Коннова Н. И.	Технология обогащения золотосодержащих руд и россыпей: учеб. пособие для вузов по спец. 130400 "Горное дело" специализации 130400.06 "Обогащение полезных ископаемых"	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.3	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, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коннова Н. И., Пехова Л. П.	Технология гравитационного обогащения: учебное пособие: утверждено Редакционно-издательским советом академии в качестве учебного пособия	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2002

Л2.2	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, 1982
Л2.3	Шохин В. Н., Лопатин А. Г.	Гравитационные методы обогащения: учебник для вузов по специальности "Обогащение полезных ископаемых": допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР?	Москва: Недра, 1980
Л2.4	Федотов К. В., Никольская Н. И.	Проектирование обогатительных фабрик: учебник для вузов по напр. подг. (специальности) 130400 "Горное дело", спец. "Обогащение полезных ископаемых"	Москва: Горная книга, 2014
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Коннова Н. И.	Гравитационные методы обогащения: методические указания к практическим и самостоятельным занятиям для студентов специальности 090300 "Обогащение полезных ископаемых"	Красноярск: СФУ, 2007
Л3.2	Коннова Н. И.	Гравитационные методы обогащения: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. 130400 «Горное дело»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.3	Коннова Н. И.	Гравитационные методы обогащения: учеб.-метод. пособие для выполнения курс. проекта студентам спец. 130400 «Горное дело»	Красноярск: СФУ, 2012

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1		
----	--	--

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Гравитационные методы обогащения» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий, а именно лекциями, практическими занятиями, лабораторными работами и курсовым проектированием.

Самостоятельная работа должна носить целенаправленный характер и иметь четкую и ясную формулировку цели (целей). Это придает ей осмысленный, целенаправленный характер и способствует более успешному выполнению поставленных задач.

На дисциплину объемом в 6 зачетных единиц (216 часов) учебной программой предусматривается 85 часов (2,36 зачетных единицы) аудиторных занятий (лекции, практические занятия и лабораторные работы) и 95 часов (2,64 часа) самостоятельной работы на изучение теоретического материала и подготовки к лабораторным и практическим занятиям, в том числе 30 часов (0,84 зачетных единицы) на выполнение курсового проекта. Из них на подготовку к лекциям 0,94 зачетных единицы (34 часов), на подготовку к лабораторным работам 0,48 зачетных единицы (17 часов), на подготовку к практическим занятиям также 0,19 зачетных единицы (7 часов). Кроме того, на подготовку к промежуточному контролю предусмотрено соответственно 0,19 зачетных единиц (7 часа).

При изучении дисциплины «Гравитационные методы обогащения» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

самостоятельное изучение теоретического материала лекционного курса;

- самостоятельное изучение теоретического материала, не вошедшего в лекционный курс, но предусмотренного рабочей программой дисциплины;
- самостоятельная подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
- самостоятельная подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям;
- расчет курсового проекта.

Самостоятельное изучение теоретического материала планируется с целью освоения лекционного материала и тем, которые не изложены в лекционном курсе, но предусмотрены рабочей программой дисциплины.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

### 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