

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

Б1.В.06 Гидрометаллургия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль)

21.05.04.36 Обогащение полезных ископаемых и извлечение золота

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.т.н., Зав. кафедрой, Брагин Виктор Игоревич; к.х.н, Доцент, Борисов

Роман Владимирович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Получение компетенций в области гидрометаллургической переработки руд и концентратов

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Познакомить студентов с рациональными способами гидрометаллургической переработки полезных ископаемых и концентратов, полученных из них; ознакомление с физико-химической природой процессов, с аппаратурным оформлением схем гидрометаллургической переработки

### 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-3: Способен выбирать технологии производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию в соответствии с нормативами</b>	
ПК-3.1: Анализирует конъюнктуру, опыт переработки, результаты технологических исследований и вещественного состава полезного ископаемого	
ПК-3.2: Разрабатывает и оценивает варианты технологических решений	
ПК-3.3: Формирует оптимальное технологическое решение и соответствующую документацию на основе сравнительной оценки вариантов	Выполнять сравнительную оценку вариантов схем и оборудования Выбирать рациональную схему гидрометаллургической переработки полезных ископаемых
<b>ПК-5: Способен применять оборудование и технические системы для эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых</b>	
ПК-5.1: Описывает оборудование и процессы, объясняя их конструкции, принципы действия и нормы эффективной и безопасной эксплуатации	Рассчитывать качественно-количественные характеристики потоков, параметры процессов и оборудования

ПК-5.2: Обосновывает применение процессов и оборудования и их параметры относительно различных	Обосновывать состав растворителя и других реагентов, режимные параметры процессов гидрометаллургической переработки
типов и характеристик полезного ископаемого и условий использования	
ПК-5.3: Выполняет сравнительную оценку процессов и оборудования применительно к переработке конкретного полезного ископаемого для формирования оптимального технического решения	
<b>ПК-8: Способен разрабатывать отдельные части проектов производства по переработке минерального сырья на основе современной методологии проектирования с использованием компьютерных технологий</b>	
ПК-8.1: Составляет технологический раздел проекта, на основе разработанной технологии, рассчитывая оборудование, оформляя спецификации и схемы цепи аппаратов	Обосновывать эффективность и экологическую безопасность технологического решения
ПК-8.2: Разрабатывает компоновочные решения отделений и цехов, генеральный план предприятия	
ПК-8.3: Разрабатывает BIM модели и комплекты чертежей предприятия	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=31855>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</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)

№ 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		
<b>1. Физическая химия гидрометаллургических процессов</b>											
		1. Физическая химия гидрометаллургических процессов		8	8						
		2. Практическая работа 1				6	6				
		3. Решение задач								16	16
<b>2. Механизмы гидрометаллургических процессов</b>											
		1. Массоперенос в процессах гидрометаллургии		8	8						
		2. практическая работа 2				6	6				
		3. ЛР 1						6			
		4. Решение задач								16	20
<b>3. Технологические процессы гидрометаллургии</b>											
		1. Выщелачивание руд и концентратов		10	10						
		2. Практическая работа 3				6	6				
		3. ЛР 2						6			
		4. Решение задач								16	20
<b>4. Оборудование гидрометаллургии</b>											

1. Оборудование ЗИФ	10	10						
2. Практическая работа 4			8	8				
3. Решение задач							16	20
<b>5. Технология гидрометаллургической переработки руд и концентратов</b>								
1. Технологические решения гидрометаллургии			10	10				
2. ЛР 3					6			
3. Самостоятельное изучение технологических решений							12	12
4. Аналитический обзор							14	20
Всего	36	36	36	36	18		90	108

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

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

1. Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С. *Металлургия благородных металлов: Кн. 1: в 2 кн. : учебник для вузов*(Москва: МИСиС).
2. Набойченко С. С., Агеев Н. Г., Дорошкевич А. П., Жуков В. П., Елисеев Е. И., Карелов С. В., Лебедь А. Б., Мамяченков С. В., Набойченко С. С. *Процессы и аппараты цветной металлургии: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Металлургия"*(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).
3. Чекушин В. С., Перфильева Н. С., Олейникова Н. В. *Теория гидрометаллургических процессов: [сборник описаний лабораторных работ]*(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
4. Набойченко С. С., Юнь А. А. *Расчеты гидрометаллургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия цветных металлов"*(Москва: МИСиС).
5. Уткин Н.И. *Производство цветных металлов*(М.: Интермет Инжиниринг).
6. Набойченко С. С., Шнеерсон Я. М., Калашникова М. И., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. *Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: Том 1*(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).
7. Набойченко С. С., Шнеерсон Я. М., Калашникова М. И., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. *Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: Том 2*(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).
8. Набойченко С. С., Шнеерсон Я. М., Калашникова М. И., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. *Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: Том 3*(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).

**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. Программное обеспечение: Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level (номер лицензии 43061546, авторизационный номер лицензиата 63035375ZZE0911, 22.11.2007) Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (номер лицензии 43061546, авторизационный номер лицензиата 63035375ZZE0911, 22.11.2007) ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users (серийный номер EAV-0220436634, 19.04.2018) Acrobat 8.0 Standard Russian Version Win Full Educ (серийный номер 1016-1416-7015-6123-7420-8788, 06.12.2007) ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Upgrade Volume License Concurrent (серийный номер FCRM-9010-0000-5212-0965-7872, 08.04.2008) WinRAR Standard License (без номера выдано ЗАО «СофтЛайн Трейд» 18.12.2008) Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic (номер лицензии 43061546, авторизационный номер лицензиата 63035375ZZE0911) Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (номер лицензии 43061546, авторизационный номер лицензиата 63035375ZZE0911, 22.11.2007) ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users (серийный номер EAV-0220436634, 19.04.2018).

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

1. Научная библиотека Сибирского федерального университета. Режим доступа: [bik@sfu-kras.ru](mailto:bik@sfu-kras.ru)
2. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
3. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/kontakty> - научная библиотека СФУ;
4. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека elibrary.ru

#### **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)**

Учебная аудитория

Компьютер

Мультимедийный проектор с экраном