

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

Б1.В.09 Metallургия благородных металлов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.03.02 Metallургия

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд. техн. наук, доцент, Ковтун Ольга Николаевна

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Программа дисциплины «Металлургия благородных металлов» составлена для студентов, обучающихся по направлению «Металлургия» и предусматривает изучение основ технологических процессов получения благородных металлов из рудного сырья, принципов разработки технологических схем производства благородных металлов и знакомство студентов с основным оборудованием, необходимым для осуществления металлургических операций, составляющих технологические схемы.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи изучения дисциплины входит приобретение навыков, позволяющих описывать конкретные металлургические процессы с точки зрения практического их осуществления в зависимости от химического и минералогического состава предлагаемых для переработки руд и концентратов, получение представлений о возможности применения соответствующего оборудования и умение рассчитывать основные металлургические процессы и выбирать оборудование, необходимое для осуществления этих процессов.

### 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-6: Способен осуществлять организационно-технические мероприятия в отделениях гидрометаллургического производства</b>	
ПК-6.2: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий в отделениях основных операций гидрометаллургического производства	Аппаратурно-технологические схемы, технологии и химические реакции процессов выщелачивания, агитации, растворения, осаждения, разложения, фильтрации, выпаривания продукции, обезвреживания и нейтрализации растворов, извлечения из них металлов, очистки растворов от попутных металлов и примесей Использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства цветных металлов Рассчитывать материальные и энергетические потоки гидрометаллургического производства цветных металлов Принятие решений о режимах обработки поступивших в переработку шихты, растворов, пульпы, гидратов, спеков, шламов, оборотных растворов, промывных и сточных вод, продуктов выщелачивания и классификации Организация подготовки и подачи реагентов,

	вспомогательных материалов в заданных объемах и концентрации в гидрометаллургические агрегаты согласно выбранным режимам переработки поступающих в гидрометаллургическое производство материалов
--	--

#### **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=23908>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</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. Metallurgy of noble metals</b>									
	1. Тема 1. Общие сведения о благородных металлах. Состояние производства и потребления. Развитие производства. Физические и химические свойства благородных металлов.	2	2						
	2. Тема 2. Руды и минералы золота и серебра. Формы нахождения золота и серебра в рудах.	2	2						
	3. Тема 3. Компоновка технологических схем переработки различных типов золотосодержащего сырья	2							
	4. Тема 4. Механическая подготовка руды. Гравитационные методы извлечения золота. Методы переработки гравитационных концентратов - амальгамация, плавка золотой головки.	2	2						
	5. Тема 5. Гидрометаллургические методы переработки золотосодержащего сырья. Цианирование.	2	2						

6. Тема 6. Практика цианирования. Схемы цианирования	2	2						
7. Тема 7. Разделение золотосодержащей пульпы	2	2						
8. Тема 8. Выделение золота из цианистых растворов цементацией. Переработка цементного осадка	2	2						
9. Тема 9. Сорбционное выщелачивание золотосодержащих руд. Электролитическое выделение золота из тиомочевинного элюата.	2	2						
10. Тема 1. Количественные определения в операциях обогащения			2	2				
11. Тема 2. Выщелачивание руд благородных металлов. Термодинамика растворения			4	4				
12. Тема 3. Металлургические расчеты выщелачивания			4	2				
13. Тема 4. Отделение растворов от осадка. Расчет промывки осадков			4	2				
14. Тема 5. Цементация благородных металлов из растворов			4	2				
15. Закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних работ. Подготовка к экзамену.							72	16
16.								
Всего	18	16	18	12			72	16

## **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. Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С. *Металлургия благородных металлов: Кн. 2: в 2 кн. : учебник для вузов*(Москва: МИСиС).
3. Романтеев Ю. П. *Металлургия благородных металлов: учебное пособие* (Москва: МИСИС).
4. Масленицкий И. Н., Чугаев Л. В., Борбат В. Ф., Никитин М. В., Стрижко Л. С., Чугаев Л. В. *Металлургия благородных металлов: учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов"*(Москва: Metallurgia).
5. Стрижко Л. С. *Металлургия золота и серебра: учебное пособие для вузов по спец. 110200 - "Металлургия цветных металлов"*(Москва: МИСиС).
6. Барченков В.В. *Основы сорбционной технологии извлечения золота и серебра из руд*(Москва: Metallurgia).
7. Меретуков М. А., Орлов А. М. *Металлургия благородных металлов: зарубежный опыт*(Москва: Metallurgia).
8. Макарова Т. С., Рюмин А. И. *Металлургия благородных металлов: метод. указ. к практ. занятиям по спец. 11.02 "Металлургия цветных металлов"*(Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ)).
9. Перфильева Н. С., Рюмин А. И., Соркинова Г. А. *Металлургия благородных металлов. Расчеты процессов и технологических схем в металлургии благородных металлов: учеб.-метод. пособие*(Красноярск: СФУ).
10. Перфильева Н. С., Рюмин А. И., Соркинова Г. А. *Металлургия благородных металлов: учеб.-метод. пособие для самост. работы* (Красноярск: СФУ).
11. Перфильева Н. С. *Металлургия благородных металлов: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины*(Красноярск: ИПК 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. Основные средства Microsoft Office
2. Презентационная программа PowerPoint
3. Программные продукты - Word, Excel

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



1. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

### **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)**

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях с применением проектора, интерактивной доски и ПЭВМ.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.