

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

К.М.07.ДВ.01.02 М7 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

Металлургия благородных металлов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.03.02.31 Metallургия CDIO

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Перфильева Н.С.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Овладение студентами знаниями теоретических основ процессов металлургического производства благородных металлов из рудного сырья, ознакомление с историей, современным состоянием производства золота и серебра перспективами развития этой отрасли.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- обучение студентов фундаментальным положениям, лежащим в основе технологии металлургических процессов;
- приобретение студентами навыков и умений нахождения оптимальных решений конкретных технологических проблем;
- обеспечение преемственности изучения дисциплин металлургического цикла;
- рассмотрение технологических, экономических и экологических проблем металлургии на уровне достижений мировой науки в этих областях;
- анализ реальных производственных ситуаций в металлургии благородных металлов.

### 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-2: Способен осуществлять выполнение основных технологических операций металлургических процессов</b>	
ПК-2.2: Выполняет основные операции технологического процесса производства первичного металла	теоретические и технологические основы процессов металлургического производства благородных металлов из рудного сырья историю, современное состояние производства золота и серебра анализировать деятельность предприятий и их отдельных переделов обоснованно выполнять технико-экономическую оценку действующих и вновь внедряемых технологий навыками нахождения оптимальных решений конкретных технологических проблем

### 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>3 (108)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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. Получение благородных металлов из первичного сырья</b>									
	1. Свойства, сырьевая база, производство и применение благородных металлов	2							
	2. Основные принципы формирования технологических схем извлечения золота и серебра из коренных руд. Механическая подготовка руд.	2							
	3. Гравитационные и флотационные методы обогащения руд	2							
	4. Цианирование золото- и серебросодержащих руд.	4							
	5. Выделение золота и серебра из цианистых растворов цементацией.	2							
	6. Сорбционное извлечение золота и серебра из цианистых растворов и пульп с использованием ионообменных смол и активированного угля.	4							
	7. Очистка сточных вод золотоизвлекательных фабрик.	4							

8. Технологические схемы и праткика переработки простых кварцевых и упорных золотосодержащих руд. Компоновка схем.	4							
9. Количественные расчеты схем обогащения.			8					
10. Металлургические расчеты цианирования руд.			8					
11. Отделение растворов от осадка. Расчет промывки осадка.			6					
12. Цементация благородных металлов из цианистых растворов.			4					
13. Технологическая схема переработки упорных руд и расчет основных технологических параметров.			6					
14. Формы нахождения золота в рудах.					10			
15. Пробирный анализ золотосодержащей руды.					12			
16. Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.							48	
<b>2. Аффинаж благородных металлов и вторичная металлургия</b>								
1. Цели аффинажа. Требования по ГОСТ на золото и серебро. Продукты, поступающие на аффинаж, их подготовка.	2							
2. Аффинаж золота и серебра электролитическим способом.	4							
3. Переработка платинусодержащих шламов.	2							
4. Классификация и характеристика отдельных типов золото- и серебросодержащего вторичного сырья.	2							
5. Новые направления в совершенствовании технологии переработки вторичного сырья.	2							

6. Электролитические процессы в металлургии благородных металлов.			4					
7. Извлечение золота из вторичного сырья.					14			
8. Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите отчета.							24	
Всего	36		36		36		72	

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

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

1. Перфильева Н. С., Рюмин А. И., Соркинова Г. А. Металлургия благородных металлов: учеб. -метод. пособие для лаб. работ студентов направления 150100 "Металлургия", 150102.65 "Металлургия цветных металлов"(Красноярск: СФУ).
2. 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).
3. Перфильева Н. С. Металлургия благородных металлов: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
4. Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С. Металлургия благородных металлов: Кн. 2: в 2 кн. : учебник для вузов(Москва: МИСиС).
5. Перфильева Н. С., Рюмин А. И., Соркинова Г. А. Металлургия благородных металлов: учеб.-метод. пособие для самост. работы [студентов спец. 150102.65 «Металлургия цветных металлов»] (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. 1)Операционная система Microsoft Windows 7 или более поздней версии (или аналогичная)
2. 2)Офисный пакет Microsoft Office 2007 или более поздней версии (или аналогичный), включающий:
3. - текстовый редактор Word;
4. - редактор электронных таблиц Excel;
5. - редактор презентаций Power Point.

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

1. Каждый студент обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей учебные материалы, включенные в п.6 данной программы.

## **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)**

В аудитории для проведения лекционных занятий желательно демонстрационное оборудование: компьютер (с установленными программными средствами Microsoft Office), проектор, интерактивная доска. В аудитории для проведения лабораторных работ должны быть комплекты установок для лабораторных работ, комплекты лабораторной посуды, наборы химических реактивов, электронные весы.