

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

Б1.В.11 Metallургия редких 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 редких металлов» составлена для студентов, обучающихся по направлению «Металлургия» и предусматривает изучение основ технологических процессов получения редких металлов из рудного сырья, принципов разработки технологических схем производства редких 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
ПК-6: Способен осуществлять организационно-технические мероприятия в отделениях гидрометаллургического производства	
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 Управлять процессами гидрометаллургической переработки руд и концентратов цветных металлов, промрастворов, промывных и сточных вод
ПК-7: Способен осуществлять организационно-технические мероприятия в отделениях пирометаллургического производства	

ПК-7.4: Контролирует,	Требования к химическому и гранулометрическому
выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий в основных и вспомогательных технологических подразделениях пирометаллургического производства	составу, параметрам влажности и температуры отгружаемой шихты и материалов Производить расчеты шихты заданных составов Контроль качества сырья, шихтовых материалов и готовой шихты

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
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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
1. Metallurgy редких металлов									
	1. Общие сведения о редких металлах. Классификация. Особенности производства.	2							
2. Metallurgy молибдена									
	1. Metallurgy молибдена. Физические и химические свойства молибдена. Области применения. Источники сырья.	2	2						
	2. Технология производства ферромolibдена и молибдена	2	1						
	3. Расчет процесса окислительного обжига молибденитового концентрата в кипящем слое			4					
	4. Расчет процесса аммиачного выщелачивания молибденовых огарков			2	2				
	5. Расчет процесса возгонки молибденового ангидрида из огарка			2					
3. Metallurgy германия									

1. Metallurgy of germanium. Physical and chemical properties. Areas of application. Sources of raw materials	2	2							
2. Primary processing of germanium raw materials. Obtaining of germanium concentrate. Opening of germanium concentrate.	2	2							
3. Technology of production of germanium from concentrate. Refining of germanium.	2	2							
4. Calculation of the decomposition process of germanium concentrate			4						
5. Calculation of the hydrolysis process of germanium tetrachloride			2						
6. Calculation of the process of obtaining metallic germanium by reduction with hydrogen			2	2					
4. Metallurgy of gallium									
1. Metallurgy of gallium. Physical and chemical properties of gallium. Areas of its application. Sources of raw materials for the production of gallium	2	2							
2. Behavior of gallium in the production of high-purity alumina and aluminum. Obtaining of gallium concentrates	2	2							
3. Technology of obtaining metallic gallium and its refining	2	2							
4. Calculation of the electrolysis process of gallium			2	2					
5. Final control									
1. Consolidation of knowledge, obtained in audit lessons, preparation for practical lessons. Completion of homework. Preparation for control works. Completion of course work.								72	23
2.									

Bcero	18	15	18	6			72	23
-------	----	----	----	---	--	--	----	----

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Коровин С. С., Букин В. И., Федоров П. И., Резник А. М., Коровин С. С. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология: Кн. 3: [в 3-х кн.] : учебник для вузов по спец. "Химическая технология редких и рассеянных элементов и материалов на их основе" направ. подготовки дипломированных специалистов "Химическая технология материалов современной энергетики"(Москва: МИСиС).
2. Коровин С. С., Дробот Д. В., Федоров П. И., Коровин С. С. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология: Кн. 2: учебник для вузов (Москва: МИСиС).
3. Коровин С. С., Зими́на Г. В., Резник А. М., Букин В. И., Корнюшко В. Ф. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология: Кн. 1: Учеб. для студентов вузов: В 3-х кн.(Москва: МИСиС).
4. Зеликман А. Н., Коршунов Б. Г. Металлургия редких металлов: учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов"(Москва: Metallurgia).
5. Зеликман А. Н. Металлургия тугоплавких редких металлов: учебник для студентов вузов по специальности "Металлургия цветных металлов"(Москва: Metallurgia).
6. Михнев А. Д., Колмакова Л. П., Ковтун О. Н. Расчеты технологических процессов в металлургии тугоплавких редких металлов: учеб. пособие для вузов по спец. "Металлургия цветных металлов"(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
7. Ковтун О. Н., Колмакова Л. П. Металлургия редких металлов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов спец. 150102.65 "Металлургия цветных металлов"(Красноярск: СФУ).
8. Ковтун О. Н., Колмакова Л. П. Металлургия редких металлов. Германий: учеб.-метод. пособие для курсового проектирования и практ. занятий для студентов спец. 150102.65 "Металлургия цветных материалов"(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. 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.