

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

Б1.В.ДВ.04.01 Metallургическое сырье

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

2023

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Марченко

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Металлургическое сырье» при подготовке бакалавров по направлению 22.03.02 «Металлургия» является подготовка ответственных, самостоятельных и готовых к самосовершенствованию выпускников, способных быть квалифицированными исполнителями мероприятий по проектированию технологических схем для различного типа металлургического сырья.

Целью изучения дисциплины является:

- получение студентами знаний о разновидностях металлургического сырья, применяемого в цветной металлургии;
- получение знаний о способах и закономерностях подготовки металлургического сырья к металлургическим процессам;
- получение знаний о методиках и формах расчетов рационального состава сырья, состава шихты, стехиометрических расчетов по уравнениям химических реакций и др.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускниками знаний, умений и навыков в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- обучение студентов фундаментальным положениям, лежащим в основе выбора и подготовки сырья к металлургической переработке;
- приобретение студентами навыков и умений нахождения оптимальных решений конкретных технологических проблем связанных с металлургическим сырьем;
- обеспечение преемственности изучения дисциплин металлургического цикла;
- рассмотрение технологических, экономических и экологических проблем металлургии на уровне достижений мировой науки в этих областях;
- приобретение навыков расчетов состава металлургического сырья (шихты) и оборудования для его подготовки.

### 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-7: Способен осуществлять организационно-технические мероприятия в отделениях пирометаллургического производства</b>      |   |
| ПК-7.1: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий в | Знать требования к металлургической шихте и шихтовым материалам и правила их складирования и хранения<br>Знать способы расчета рационального состава руд, концентратов, флюсовых материалов и состава |

|   |  |
|---|--|
| подразделения подготовки шихты к пирометаллургической переработке | шихты<br>Уметь определять влияние химического, гранулометрического состава шихтовых материалов и их влажности на показатели металлургических процессов<br>Уметь производить расчеты шихты<br>Владеть навыком составления шихты с учетом требований металлургического производства<br>Владеть методикой металлургических расчетов состава шихтовых материалов, состава шихты, процессов химической и механической подготовки шихты к металлургическим процессам |
|---|--|

#### **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=26712>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | е |
|--|---|---|
|  |   | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,5 (54)</b>                             |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,5 (18)                                    |   |
| практические занятия                       | 1 (36)                                      |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,5 (54)</b>                             |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет   |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п                                |  | Модули, темы (разделы) дисциплины   |  | Контактная работа, ак. час.    |   |   |                          |  |                          |                                     |   |
|---|--|---|--|--------------------------------|---|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|---|
|   |  |   |  | Занятия<br>лекционного<br>типа |   | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |   |
|   |  |   |  |                                |   | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |   |
|   |  |   |  |                                |   | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС |                                     |   |
| <b>1. Первичное рудное сырье</b>        |  |   |  |                                |   |   |                          |  |                          |                                     |   |
|   |  | 1. Тема 1. Что мы знаем о металлах ?(семинар)   |  |                                |   | 4   | 2                        |  |                          |                                     |   |
|   |  | 2. Тема 1 Классификация металлов. Сплавы. Физические и механические свойства металлов и сплавов                                     |  | 2                              | 2 |   |                          |  |                          |                                     |   |
|   |  | 3. Тема 2. Стехиометрические расчеты. Расчет рационального состава руды /концентрата  |  |                                |   | 8   | 4                        |  |                          |                                     |   |
|   |  | 4. Тема 2 Первичное рудное сырье. Минералы. Руды. Типы рудного сырья Балансовое и забалансовое рудное сырье.                        |  | 2                              | 2 |   |                          |  |                          |                                     |   |
|   |  | 5. Самостоятельная проработка пройденного материала в электронном курсе (интерактивные лекции), выполнение домашних расчетных работ |  |                                |   |   |                          |  |                          | 6                                   | 2 |
| <b>2. Техногенное и вторичное сырье</b> |  |   |  |                                |   |   |                          |  |                          |                                     |   |
|   |  | 1. Тема 3. Техногенное и вторичное металлургическое сырье   |  | 2                              | 2 |   |                          |  |                          |                                     |   |

|   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|--|---|---|--|
| 2. Тема 3. Расчет рационального состава техногенного сырья  |   |   | 2 | 2 |  |  |   |   |  |
| 3. Самостоятельная проработка пройденного материала в электронном курсе (интерактивные лекции), выполнение домашних расчетных работ |   |   |   |   |  |  | 8 | 4 |  |
| <b>3. Флюсы. Шихта и шихтоподготовка</b>  |   |   |   |   |  |  |   |   |  |
| 1. Тема 4. Вспомогательные материалы для металлургического производства   | 2 | 2 |   |   |  |  |   |   |  |
| 2. Тема 4 Расчет состава металлургической шихты   |   |   | 4 | 2 |  |  |   |   |  |
| 3. Тема 5. Расчет показателей металлургического производства - извлечение металлов, выход продукта, десульфуризация и др.           |   |   | 4 | 2 |  |  |   |   |  |
| 4. Самостоятельная проработка пройденного материала в электронном курсе (интерактивные лекции), выполнение домашних расчетных работ |   |   |   |   |  |  | 8 | 4 |  |
| <b>4. Сырье для получения цветных металлов - тяжелых, легких, благородных</b>   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |
| 1. Тема 5. Сырье для получения тяжелых цветных металлов   | 2 | 2 |   |   |  |  |   |   |  |
| 2. Тема 6. Сырья для получения благородных металлов   | 2 | 2 |   |   |  |  |   |   |  |
| 3. Тема 7. Сырье для получения легких металлов  | 2 | 2 |   |   |  |  |   |   |  |
| 4. Тема 5. Стехиометрические расчеты по уравнениям химических реакций   |   |   | 4 | 2 |  |  |   |   |  |
| 5. Самостоятельная проработка пройденного материала в электронном курсе (интерактивные лекции), выполнение домашних расчетных работ |   |   |   |   |  |  | 8 | 4 |  |
| <b>5. Механические способы подготовки сырья</b>   |   |   |   |   |  |  |   |   |  |
| 1. Тема 6. Механические способы подготовки сырья  | 2 | 2 |   |   |  |  |   |   |  |
| 2. Тема 6. Расчет основных показателей обогащения   |   |   | 4 | 2 |  |  |   |   |  |

|   |    |    |    |    |  |  |    |    |
|---|----|----|----|----|--|--|----|----|
| 3. Самостоятельная проработка пройденного материала в электронном курсе (интерактивные лекции), выполнение домашних расчетных работ |    |    |    |    |  |  | 6  | 4  |
| <b>6. Химические способы подготовки сырья</b>   |    |    |    |    |  |  |    |    |
| 1. Тема 9. Химические способы подготовки сырья.   | 2  | 2  |    |    |  |  |    |    |
| 2. Тема 7. Расчет материального баланса процесса обжига   |    |    | 6  | 2  |  |  |    |    |
| 3. Самостоятельная проработка пройденного материала в электронном курсе (интерактивные лекции), выполнение домашних расчетных работ |    |    |    |    |  |  | 8  | 4  |
| <b>7. Зачетная работа</b>   |    |    |    |    |  |  |    |    |
| 1. Подготовка к итоговому тестированию и тестирование по всем разделм дисциплины в электронном курсе                                |    |    |    |    |  |  | 10 | 10 |
| Всего   | 18 | 18 | 36 | 18 |  |  | 54 | 32 |

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. 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).
2. Марченко Н. В., Ковтун О. Н. Металлургическое сырье: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
3. Гудима Н. В., Шейн Я. П. Краткий справочник по металлургии цветных металлов(Москва: Металлургия).
4. Худяков И. Ф., Дорошкевич А. П., Кляйн С. Э., Гульдин И. Т., Фомин Б. А., Худяков И. Ф. Технология вторичных цветных металлов: учебник для вузов(Москва: Металлургия).
5. Худяков И. Ф., Дорошкевич А. П., Кляйн С. Э., Худяков И. Ф. Производство меди, никеля и олова из вторичного сырья: учебное пособие(Свердловск: Уральский политехнический институт [УПИ]).
6. Шиврин Г. Н. Металлургия свинца и цинка: учебник для техникумов цветной металлургии(Москва: Металлургия).
7. Ванюков А. В., Уткин Н. И. Комплексная переработка медного и никелевого сырья: учебник для вузов(Челябинск: Металлургия).
8. Басов А. И., Ельцев Ф. П., Стригин И. А., Троицкий А. В. Основы металлургии: Т. 7. Технологическое оборудование предприятий цветной металлургии(Москва: Металлургия).
9. Меретуков М. А., Орлов А. М. Металлургия благородных металлов: зарубежный опыт(Москва: Металлургия).
10. Уткин Н.И. Производство цветных металлов(М.: Интернет Инжиниринг).
11. Бледнов Б. П., Марченко Н. В. Металлургия меди и никеля: учебное пособие для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов"(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
12. Спектор О. В., Кокорин В. С., Марченко Н. В. Металлургические расчеты: практикум(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
13. Марченко Н. В., Вершинина Е. П., Гильдебрандт Э. М. Металлургия тяжелых цветных металлов: практикум(Красноярск: ИПК СФУ).
14. Исаева Л. А., Васюнина Н. В., Симакова О. Н. Металлургия легких металлов: практикум(Красноярск: СФУ).
15. Олейникова Н. В., Марченко Н. В. Оборудование металлургических заводов: учеб.-метод. пособие для практич. работы [для студентов спец. «Металлургия цветных металлов»](Красноярск: СФУ).
16. Марченко Н. В., Вершинина Е. П., Гильдебрандт Э. М. Подготовка и обжиг сульфидных цинковых концентратов: учебное пособие для вузов

по направлению 150100 "Металлургия"(Красноярск: Сибирский федеральный университет [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
2. Система электронного обучения СФУ (е-Курсы) <https://e.sfu-kras.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)**

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.