

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

Б1.В.ДВ.06.01 Оборудование металлургических цехов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль)

22.03.02 Металлургия

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 «Оборудование металлургических цехов» 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 с использованием различного металлургического оборудования.

Целью изучения дисциплины является: освоение студентами необходимого минимума знаний по оборудованию металлургических предприятий.

### 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 металлургического оборудования;
- приобретение студентами навыков и умений нахождения оптимальных решений конкретных технологических проблем связанных с металлургическим производством;
- обеспечение преемственности изучения дисциплин металлургического цикла;
- рассмотрение технологических, экономических и экологических проблем металлургии на уровне достижений мировой науки в этих областях;
- приобретение навыков расчетов металлургического оборудования.

### 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-10: Способен осуществлять организационно-технические мероприятия по обслуживанию металлургического оборудования</b>	
ПК-10.1: Оценивает техническое состояние, контролирует, анализирует и корректирует режимы работы металлургического оборудования	Знать разновидности, устройство, характеристики, назначение, схемы расположения, конструктивные особенности, правила эксплуатации основного и вспомогательного металлургического оборудования Уметь оценивать технические характеристики металлургического оборудования и рассчитывать его параметры Владеть навыком расчета параметров металлургического оборудования и составления аппаратурных схем

#### **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=23909>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (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	
<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	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Классификация металлургического оборудования и основные требования предъявляемые к нему</b>									
	1. Тема 1. Критерии классификации металлургического оборудования и требования к нему. Общие представления об оборудовании выпускаемом отечественными и зарубежными компаниями	1							
<b>2. Складское и транспортное оборудование</b>									
	1. Тема 2. Складское и транспортное оборудование. Общецеховое оборудование	2	0,5						
	2. Тема 1. Выбор типа транспортера в зависимости от производственных целей и расчет его параметров. Расчет объемов бункеров.			2					
<b>3. Оборудование для подготовки сырья к металлургической переработке</b>									
	1. Тема 3. Дробление, измельчение, сушка, увлажнение, смешение, окатывание, брикетирование, агломерация материала	2	0,5						

2. Тема 2. Выбор типа оборудования для дробления и измельчения в зависимости от производственных целей. Расчет основных параметров дробилки (шнековой) и шаровой мельницы			2					
3. Тема 3. Расчет основных технических и технологических параметров барабанного смесителя и тарельчатого гранулятор			2					
<b>4. Оборудование для пиromеталлургических процессов</b>								
1. Тема 4. Оборудование для обжига и агломерации материалов.	2	0,5						
2. Тема 5. Оборудование для плавки (плавильные печи конвертера)	2	0,5						
3. Тема 6. Оборудование для пиromеталлургического рафинирования(котлы, ректификационные колонны)	2							
4. Тема 4. Расчет параметров обжиговой печи - печи "кипящего слоя", трубчатой печи			4					
5. Тема 5. Расчет параметров плавильной печи - шахтной печи, отражательной печи, руднотермической печи, конвертера			4					
<b>5. Оборудование для гидromеталлургических процессов</b>								
1. Тема 7. Оборудование для выщелачивания (пачуки, агитаторы, автоклавы)	2	0,5						
2. Тема 8. Вспомогательное оборудование гидromеталлургических цехов - сгуститель, фильтры, и др.	1	0,5						
3. Тема 6. Расчет реактора с механическим/пневматическим перемешиванием пульпы.			4					

4. Тема 7. Расчет автоклава			2					
5. Тема 8. Расчет вспомогательного оборудования гидromеталлургического цеха - сгустителей, фильтров.			2					
<b>6. Оборудование для электролиза</b>								
1. Тема 9 . Оборудование для электролиза из расплавов	1	0,5						
2. Тема 10. Оборудование для электролиза из растворов	1							
3. Тема 9. Расчет оборудования цеха электролиза растворов.			2					
4. Тема 10. Расчет количества основного оборудования по технологической схеме предприятия на заданную производительность			4					
<b>7. Оборудование для пылеулавливания и газоочистки</b>								
1. Тема 11. Характеристика металлургических газов. Оборудование для пылеулавливания и газоочистки.	2	0,5						
2. Тема 11. Характеристика газов и их расчеты. Выбор и расчет пылеулавливающих аппаратов и их показателей.			4					
3. Тема 12. Принципы формирования схем пылегазоочистки для различных технологических переделов. Расчет газоходной системы			4					
4. Выполнение интерактивных лекций, тестовых заданий и домашних расчетных работ в электронном курсе.							36	46
5. Подготовка к экзамену							18	4
6.								
Всего	18	4	36				54	50

## 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. Гальнбек А. А., Шалыгин Л. М., Шмонин Ю. Б. Расчеты пирометаллургических процессов и аппаратуры цветной металлургии: учебное пособие для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов"(Челябинск: Металлургия).
3. Шиврин Г. Н. Металлургия свинца и цинка: учебник для техникумов цветной металлургии(Москва: Металлургия).
4. Борисоглебский Ю. В., Галевский Г. В., Кулагин Н. М., Минцис М. Я., Сиразутдинов Г. А. Металлургия алюминия: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия цветных металлов"(Новосибирск: Наука).
5. Басов А. И., Ельцев Ф. П., Стригин И. А., Троицкий А. В. Основы металлургии: Т. 7. Технологическое оборудование предприятий цветной металлургии(Москва: Металлургия).
6. Старк С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве: учебник(Москва: Металлургия).
7. Басов А.И. Механическое оборудование заводов тяжелых цветных металлов: Учеб. для техникумов цвет. металлургии(Москва: Металлургиздат).
8. Старк С. Б. Пылеулавливание и очистка газов в металлургии: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Теплотехника и автоматизация металлургических печей"(Москва: Металлургия).
9. Смолдырев А. Е. Гидро- и пневмотранспорт в металлургии: техника и технология, инженерные расчеты(Москва: Металлургия).
10. Марченко Н. В., Вершинина Е. П., Гильдебрандт Э. М. Металлургия тяжелых цветных металлов: практикум(Красноярск: ИПК СФУ).
11. Марченко Н. В., Вершинина Е. П., Гильдебрандт Э. М., Бледнов Б. П. Металлургия тяжелых цветных металлов: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
12. Олейникова Н. В., Марченко Н. В. Оборудование металлургических заводов: учеб.-метод. пособие для практич. работы [для студентов спец. «Металлургия цветных металлов»](Красноярск: СФУ).
13. 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 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.