

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

Б1.В.ДВ.05.01 Рециклинг алюминия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.08 Управление процессами в литейных технологиях

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, Доцент, Г.С. Саначева

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

сформировать у обучающихся:

целостную систему знаний и понимание цикла металлургического производства алюминии, основ современных технологий полного цикла переработки вторичного алюминиевого сырья, металлургических процессов рециклинга алюминия

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Подготовить выпускников к решению инженерных задач с использованием междисциплинарных знаний и понимания инженерных наук, известных методов и приемов в профессиональной деятельности, применительно к решению производственных проблем.

Задачами дисциплины являются: формирование и развитие у магистров профессиональных компетенций (согласно стандарта ФГОС ВО 22. 04.02. 3++ «Металлургия»), которые помогут использовать знания основ электрометаллургии алюминия, рециклинга алюминия для принятия современных инженерных решений и аппаратурного оформления процессов, обеспечивающих высокую производительность, безвредные условия труда, защиту окружающей среды и снижение расходных коэффициентов.

### 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-1: Способен развивать, сохранять и рационально использовать инфраструктуры и производственные среды, обеспечивающие технологический процесс</b>	
ПК-1.1: Анализирует состояние и выявляет потребности в ремонте и улучшении инфраструктуры и производственной среды литейного отделения	Классификация вторичного сырья, требования к инфраструктуре процессов рециклинга выявлять потребности в ремонте оборудования по рециклингу алюминия способностью анализировать состояние базы вторичного сырья алюминиевых производств
ПК-1.2: Вносит предложения, касающиеся ремонта и улучшения инфраструктуры и производственной среды (в виде технического задания)	требования к техническому заданию по ремонту и улучшению инфраструктуры и производственной среды анализировать технологии рециклинга алюминиевых отходов способностью вносить предложения по ремонту плавильного и технологического оборудования для рециклинга отходов алюминия
<b>ПК-2: Способен к анализу передовых литейных технологий, обработки документации и внедрения новых технологий в литейные процессы</b>	

ПК-2.3: Отрабатывает	технологические процессы рециклинга алюминия
передовые технологии в условиях литейного производства	выбирать рациональные технологии и оборудования для рециклинга алюминия способностью отрабатывать технологические процессы рециклинга

#### **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>0,56 (20)</b>	
занятия лекционного типа	0,28 (10)	
практические занятия	0,28 (10)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>8,44 (304)</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. Алюминиевые сплавы. Системы алюминиевых сплавов</b>									
	1. Сплавы на основе алюминия, классификация. Характеристика систем алюминиевых деформируемых сплавов. Вторичные алюминиевые сплавы.	2							
	2. Решение кейса по выбору сплава			2					
	3.							61	
<b>2. Вторичный алюминий.</b>									
	1. Технологии переработки ломов. Плавильное оборудование для переплава отходов алюминия. Производство вторичных алюминиевых сплавов.	2							
	2. Маршрутная карта по стадиям переработки вторсырья			2					
	3.							61	
<b>3. Сырьевая база рециклинга алюминия.</b>									

1. Сырьевая база рециклинга алюминия. Проблемы качества и подготовки сырья. Рециклинг алюминиевого лома. Отходы собственных производств. Лома алюминиевых сплавов.	2							
2. Классификация сырья			2					
3.							61	
<b>4. Плавильное оборудование.</b>								
1. Metallургические процессы вторичной металлургии. Плавильное оборудование. Классификация печей для рециклинга.	2							
2. Выбор плавильных печей			2					
3.							61	
<b>5. Технологии плавления вторичного алюминия</b>								
1. Требования к подготовке шихты, флюсам.	2							
2. Выбор режимов плавления и загрузки.			2					
3.							60	
Всего	10		10				304	

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

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

1. Шмитц К., Домагала Й., Хааг П., Макаров Г. С. Рециклинг алюминия: основы технологий, механическая подготовка, металлургические процессы, проектирование завода: [справочное руководство](Москва: Алюсил МВИТ).
2. Чернышов Е. А. Литейные сплавы и их зарубежные аналоги: справочник (Москва: Машиностроение).
3. Мамина Л. И., Лесив Е. М. Теория литейных процессов: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов специальности 150104.65 «Литейное производство черных и цветных металлов»(Красноярск: СФУ).
4. Напалков В. И., Махов С. В., Бобрышев Б. Л., Моисеев В. С., Напалков В. И. Физико-химические процессы рафинирования алюминия и его сплавов: учеб.-справочное пособие(Москва: Теплотехник).
5. Напалков В.И., Черепок Г.В., Махов СВ., Черновол Ю.М. Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справочник(Москва: Интермет Инжиниринг).
6. Уткин Н. И. Производство цветных металлов(Москва: Интермет инжиниринг).

**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):**

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

## **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)**

Реализация программы предусматривает наличие помещений для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Аудитории должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации.