

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра общей металлургии  
(ОМ\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра общей металлургии  
(ОМ\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**В.Н. Баранов**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
РЕЦИКЛИНГ АЛЮМИНИЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Рециклинг алюминия

Направление подготовки /  
специальность 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская  
программа 22.04.02.08 Управление

Направленность  
(профиль) процессами в пищевых технологиях

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская программа

22.04.02.08 Управление процессами в литейных технологиях

---

Программу  
составили

канд.техн.наук, Доцент, Г.С. Саначева

---

## 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

<b>ПКО-7:Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования</b>	
Уровень 1	критерии выбора оборудования для рециклинга алюминия
Уровень 1	обосновать выбор оборудования
Уровень 1	способностью разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов рециклинга
<b>ПКО-8:Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов</b>	
Уровень 1	сырьевую базу рециклинга алюминия, оборудование для переработки отходов, классификацию отходов алюминиевого производства, технологические схемы рециклинга
Уровень 1	составлять технологические схемы на основе имеющихся ресурсов
Уровень 1	способностью решать задачи производства вторичного алюминия

<b>ПК-5:Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции</b>	
Уровень 1	критерии качества продукции, технологический цикл получения сплава
Уровень 1	разрабатывать предложения по совершенствованию качества сплавов
Уровень 1	способностью анализировать технологические процессы с целью мониторинга качества сплава
<b>ПК-6:Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений</b>	
Уровень 1	критерии устойчивости технологических процессов рециклинга алюминия
Уровень 1	анализировать результаты статистической обработки наблюдений и измерений для совершенствования качества вторичного алюминия
Уровень 1	способностью управлять устойчивостью технологических процессов рециклинга алюминия

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дефекты продукции из алюминиевых сплавов  
 Методы исследования и контроля расплава  
 Методы исследования природы дефектов в слитках  
 Моделирование и оптимизация литейных технологий  
 Моделирование литейных систем  
 Способы очистки алюминиевых расплавов  
 Металлургия алюминиевых сплавов  
 Приготовление алюминиевых сплавов  
 Моделирование и оптимизация литейных технологий  
 Моделирование литейных систем  
 Специальные способы литья алюминиевых сплавов  
 Технологическая (проектно-технологическая) практика

#### 1.5 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)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Алюминиевые сплавы. Системы алюминиевых сплавов	3	4	0	18	ПК-5 ПК-6 ПКО-7 ПКО-8
2	Вторичный алюминий.	4	4	0	18	ПК-5 ПК-6 ПКО-7 ПКО-8
3	Сырьевая база рециклинга алюминия.	4	3	0	18	ПК-5 ПК-6 ПКО-7 ПКО-8
4	Плавильное оборудование.	4	3	0	18	ПК-5 ПК-6 ПКО-7 ПКО-8
5	Технологии плавления вторичного алюминия	3	4	0	18	ПК-5 ПК-6 ПКО-7 ПКО-8
Всего		18	18	0	90	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Сплавы на основе алюминия, классификация. Характеристика систем алюминиевых деформируемых сплавов. Вторичные алюминиевые сплавы.	3	0	0

2	2	Технологии переработки ломов. Плавильное оборудование для переплава отходов алюминия. Производство вторичных алюминиевых сплавов.	4	0	0
3	3	Сырьевая база рециклинга алюминия. Проблемы качества и подготовки сырья. Рециклинг алюминиевого лома. Отходы собственных производств. Ломы алюминиевых сплавов.	4	0	0
4	4	Металлургические процессы вторичной металлургии. Плавильное оборудование. Классификация печей для рециклинга.	4	0	0
5	5	Требования к подготовке шихты, флюсам.	3	0	0
Всего			18	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Решение кейса по выбору сплава	4	0	0
2	2	Маршрутная карта по стадиям переработки вторсырья	4	0	0
3	3	Классификация сырья	3	0	0
4	4	Выбор плавильных печей	3	0	0
5	5	Выбор режимов плавления и загрузки.	4	0	0
Всего			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шмитц К., Домагала Й., Хааг П., Макаров Г. С.	Рециклинг алюминия: основы технологий, механическая подготовка, металлургические процессы, проектирование завода: [справочное руководство]	Москва: Алюсил МВиТ, 2008
Л1.2	Чернышов Е. А.	Литейные сплавы и их зарубежные аналоги: справочник	Москва: Машиностроение, 2006
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2012
Л2.2	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, 2011
Л2.3	Напалков В.И., Черепок Г.В., Махов СВ., Черновол Ю.М.	Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справочник	Москва: Интернет Инжиниринг, 2005
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Уткин Н. И.	Производство цветных металлов	Москва: Интермет инжиниринг, 2004
------	-------------	-------------------------------	--

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельное изучение теоретического курса предполагает само-стоятельную проработку студентами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике, а также решение задач по темам пройденных практических занятий, написание рефератов. Контроль самостоятельной работы осуществляется во время занятий, проводимых в интерактивной форме.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	В учебном процессе по данной дисциплине используются стандартные программы Microsoft Office.
9.1.2	1) Операционная система Microsoft Windows 7 или более поздней версии (или аналогичная).
9.1.3	2) Офисный пакет Microsoft Office 2007 или более поздней версии (или аналогичный), включающий:
9.1.4	– текстовый редактор Word;
9.1.5	– редактор электронных таблиц Excel;
9.1.6	– редактор презентаций Power Point.

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Доступ к информационным справочным системам осуществляется через Научную библиотеку СФУ ( <a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a> ).
-------	--

## **10 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.