

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

Б1.В.ДВ.03.01 Рециклинг алюминия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.02 Metallургия цветных металлов

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд.техн.наук, Доцент, Н.В. Васюнина

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов целостную систему знаний и понимание основ современных технологий полного цикла переработки вторичного алюминиевого сырья, металлургических процессов рециклинга алюминия; углубленные профессиональные знания навыков и компетенций в области металлургических технологий, ориентированных на алюминиевую промышленность.

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, которые помогут использовать знания основ 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
ПК-4: Способен организовать внедрение и руководить внедрением новой техники и технологий в литейных цехах	
ПК-4.1: Анализирует информацию о передовых технике и технологиях в области литейного производства и оценивает перспективы внедрения наиболее перспективных для адаптации в действующем литейном цехе	знает основные технологические схемы переработки различного вида алюминиевого скрапа до получения готовой продукции. Основные виды применяемого оборудования умеет разрабатывать и предлагать схемы производства вторичного алюминия из различного вида сырья, выбирать и рассчитывать основные единицы оборудования схемы владеет методиками оценки эффективности существующей или предлагаемой технологической схемы и основных операций переработки алюминиевых скрапов

ПК-4.2: Разрабатывает составы литейных материалов для литейного цеха	знает основные типы алюминиевых сплавов, влияние легирующих добавок и примесей на механические и физико-химические свойства получаемых сплавов. Классификацию вторичного алюминия и его сплавов умеет прогнозировать составы сплавов при
	переработке различных типов алюминиевого скрапа владеет методиками составления состава шихты для получения требуемого состава сплава

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
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)	Нет	

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
1. Сырьевая база рециклинга алюминия. Сбор скрапа и оценка алюминийсодержащих исходных материалов. Происхождение											
		1. Назначение и структура гост 1639-2009 «лом и отходы цветных металлов и сплавов»		2							
		2. Актуальность рециклинга цветных металлоотходов на современном этапе		4							
		3. Общая характеристика и классификация алюминиевых сплавов		2							
		4. Применение алюминиевых сплавов в отраслях промышленности		4							
		5. Термодинамика диссоциации химических соединений				1					
		6. Расчеты равновесий окислительно-восстановительных реакций				1					
		7. Расчет теоретического расхода энергии для переплава алюминия				1					

8. Выбор типа перерабатываемого алюминийсодержащего скрапа с анализом возможных способов подготовки скрапа к плавке								18	
2. Подготовка отходов к переработке. Основные операции и оборудование для подготовки алюминий содержащих скрапов.									
1. Подготовка отходов к переработке. Основные операции и оборудование для подготовки алюминий содержащих скрапов. Установки и технологические линии для механического обогащения	2								
2. Выбор и расчет дробильного оборудования для подготовки алюминийсодержащего скрапа. Расчет валковой дробилки			2						
3. Выбор основных подготовительных операций и оборудования для подготовки скрапа к плавке. Расчет оборудования								18	
3. Технология получения алюминиевых литейных и деформируемых сплавов. Рециклирование отходов на основе алюминия.									
1. Технология получения алюминиевых литейных и деформируемых сплавов. Рециклирование отходов на основе алюминия. Плавка	2								
2. Расчет эффективности процесса плавки			1						
3. Расчет шихты загрузки печи при плавке скрапа			1						
4. Расчет теплоты сгорания топлива			2						
5. Расчет теоретических объемов воздуха и продуктов сгорания для твердого и жидкого топлива			2						
6. Расчет теоретических объемов воздуха и продуктов сгорания для газообразного топлива			1						
7. Расчет коэффициента избытка воздуха			2						
8. Расчет действительных объемов воздуха и продуктов сгорания			2						

9. Выбор оборудования для плавки выбранного типа скрапа. Расчет оборудования и эффективности процесса плавки							18	
4. Литейные технологии. Алюминиевые литейные и деформируемые материалы								
1. Литейные технологии. Алюминиевые литейные и деформируемые материалы	2							
2. Расчет шихты для получения алюминиевого сплава			2					
3. Расчет шихты для выбранной технологической схемы переработки алюминиевого скрапа с целью получения требуемого сплава							18	
4.								
Всего	18		18				72	

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. Фомин Б. А., Москвитин В. И., Махов С. В. Металлургия вторичного алюминия: учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 651300 "Металлургия", 110200 "Металлургия цветных металлов"(Москва: ЭКОМЕТ).
3. Минцис М. Я., Поляков П. В., Сиразутдинов Г. А. Электрометаллургия алюминия: [монография](Новосибирск: Наука).
4. Чернышов Е. А. Литейные сплавы и их зарубежные аналоги: справочник (Москва: Машиностроение).
5. Мамина Л. И., Лесив Е. М. Теория литейных процессов: учеб.-метод. пособие для курс. работы [для студентов спец. 150104.65 «Литейное производство черных и цветных металлов»](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. В учебном процессе по данной дисциплине используются стандартные программы Microsoft Office.
- 2.

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

1. Доступ к информационным справочным системам осуществляется через Научную библиотеку СФУ (<http://bik.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)

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.