

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

Б1.В.07 Комбинированные и совмещенные методы  
обработки цветных металлов и сплавов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.10 Технологии ювелирной и художественной обработки  
металлов

Форма обучения

очная

Год набора

2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор, Сидельников С.Б.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

формирование навыков анализа новых процессов, реализующих в одном цикле обработки технологические операции литья, прокатки и прессования, в рамках создания условий реализации современных инновационных образовательных программ многоуровневой подготовки.

Данная дисциплина предназначена для подготовки магистров и предусматривает изучение методов совмещенной и комбинированной обработки цветных металлов и сплавов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачами дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков, отражающих различные компетенции.

В результате изучения данной дисциплины студент должен знать:

- общие методы анализа формоизменения, энергосиловых параметров, режимов обработки металлов давлением при реализации комбинированных и совмещенных методов обработки (КиСМО);
- способы воздействия на напряженно-деформированное состояние, структуру и свойства металлов и сплавов при реализации этих процессов;
- принципы построения математических моделей КиСМО ;
- содержание и основные характеристики технологических операций КиСМО.

После изучения дисциплины студент должен уметь:

- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование с учетом решения задач энерго- и ресурсосбережения, а также защиты окружающей среды от техногенных воздействий производства;
- оценивать технические и организационные решения с позиций достижения качества продукции;
- выбирать методы испытаний; анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений;
- использовать на практике методы расчета параметров КиСМО.

Студент должен иметь навыки:

- выполнения исследований металлургических процессов, оборудования и металлопродукции, литературного и патентного поиска с применением информационных средств и технологий;
- выбора материала и режима его обработки, исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований;
- анализа основных научно-технических проблем теории и практики КиСМО.

### **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-3: Способен применять знания теории и технологии обработки металлов давлением,ковки и штамповки для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности</b>	
ПК-3.1: Применяет теоретические основы обработки металлов давлением для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства проката из цветных металлов и сплавов	теоретические основы обработки металлов давлением применять теоретические основы обработки металлов давлением для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства, в том числе проката из цветных металлов и сплавов аналитическими и экспериментальными методами расчета процессов обработки металлов давлением
ПК-3.2: Применяет теоретические основыковки и штамповки для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров техпроцессов КШП	теоретические основыковки и штамповки применять теоретические основыковки и штамповки для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства аналитическими и экспериментальными методами расчета процессовковки и штамповки

#### **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>0,61 (22)</b>	
занятия лекционного типа	0,17 (6)	
практические занятия	0,44 (16)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,39 (86)</b>	
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		
<b>1. Введение. Основы и технологические особенности процесса совмещенной прокатки-прессования (СПП)</b>											
		1. Содержание и структура курса, связь его с другими дисциплинами. Цели и задачи дисциплины. Классификация процессов обработки металлов с позиций совмещения операций. Комбинированные процессы обработки металлов и сплавов. Способы совмещенных процессов литья, прокатки и прессования. Тенденции в развитии совмещенных процессов обработки цветных металлов и сплавов. Анализ формоизменения металла, кинематики очага деформации и условий реализуемости процесса. Анализ энергосиловых условий реализации процесса совмещенной прокатки-прессования (СПП). Математическое моделирование процесса СПП. Экспериментальные исследования процесса СПП.		3							
		2. Расчет реализуемости и энергосиловых параметров процесса СПП.				4					

3. Моделирование процесса совмещенной прокатки-прессования с помощью 3D моделей на ЭВМ.			4					
4. Особенности проектирования отдельных узлов установок совмещенной обработки.			2					
5.							43	
<b>2. Основы и технологические особенности процесса совмещенного литья и прокатки-прессования (СЛИПП)</b>								
1. Исследование процесса совмещенного литья и прокатки-прессования (СЛИПП) с применением кристаллизаторов различного типа. Исследование условий формирования заготовки и ее формоизменения при бесслитковом способе СЛИПП. Экспериментальные исследования процесса СЛИПП. Новые технические решения по конструкции устройств для совмещенной обработки. Общие подходы, требования и принципы создания модульного оборудования для производства. Разработка конструкций опытно-промышленных установок совмещенной обработки на базе прокатных станов. Проектирование новых конструкций оборудования для совмещенной обработки с учетом результатов экспериментов. Разработка новых технологий для обработки цветных металлов и сплавов с применением установок совмещенной обработки.	3							
2. Расчет параметров кристаллизации-деформации процесса СЛИПП.			4					
3. Особенности проектирования отдельных узлов установок совмещенной обработки.			2					
4.							43	
Всего	6		16				86	

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

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

1. Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Загиров Н. Н. Комбинированные и совмещенные методы обработки цветных металлов и сплавов: [монография](Москва: МАКС Пресс).
2. Горохов Ю. Б., Сидельников С. Б., Губанов И. Ю. Непрерывное литье и обработка цветных металлов: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 150106 «Обработка металлов давлением», магистров напр. 150400 «Металлургия»](Красноярск: СФУ).
3. Сидельников С. Б., Лопатина Е. С., Довженко Н. Н., Дроздова Т. Н., Беляев С. В., Баранов В. Н., Константинов И. Л., Сидельников А. С., Беспалов В. М. Особенности структурообразования и свойства металла при высокоскоростной кристаллизации-деформации и модифицировании алюминиевых сплавов: коллективная монография (Красноярск: СФУ).
4. Горохов Ю. В. Основы проектирования процессов непрерывного прессования металлов: монография(Москва: СФУ (Сибирский Федеральный Университет)).
5. Довженко Н. Н., Беляев С. В., Сидельников С. Б., Довженко И. Н., Лопатина Е. С., Галиев Р. И. Прессование алюминиевых сплавов : моделирование и управление тепловыми условиями: монография (Красноярск: ИПК СФУ).
6. Константинов И. Л., Сидельников С. Б. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Сидельников С. Б., Белокопытов В. И., Константинов И. Л., Загиров Н. Н., Рудницкий Э. А. Обработка металлов давлением: учеб.-метод. пособие для самост. работы [по спец. 150106.65 "Обработка металлов давлением"] (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. Рабочие ПК с ОС Windows, пакет Microsoft Office.

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

1. Научная библиотека Сибирского федерального университета.
2. Научная электронная библиотека.

## **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)**

Минимально необходимый для реализации основной образовательной программы магистратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- учебную аудиторию, оборудованную мультимедийным демонстрационным комплексом;
- оснащенную оборудованием, нагревательными устройствами и инструментом лабораторию кафедры ОМД.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий соответствует требованиям профессиональной подготовки и содержанию настоящей программы.