

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

ФТД.01 Основы обработки металлов давлением

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль)

22.04.02.05 Обработка металлов давлением

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Константинов И.Л.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование базовых знаний об основах технологических процессов обработки металлов давлением (ОМД), применяемых для изготовления изделий из черных и цветных металлов и сплавов на металлургических и машиностроительных предприятиях, в рамках создания условий реализации современных инновационных образовательных программ многоуровневой подготовки.

Курс предназначен для подготовки магистров, в том числе не имеющих базового специализированного образования, и предусматривает изучение физических основ пластической деформации и методов расчета формоизменения и энергосиловых параметров процессов прокатки, прессования, волочения, свободнойковки, объемной и листовой штамповки.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- физические основы пластической деформации;
- классификацию процессов обработки металлов давлением;
- металлы и сплавы, используемые для получения изделий методами ОМД;

- особенности операций ОМД и применяемое оборудование;
- основы расчета формоизменения металла в операциях ОМД.

После изучения дисциплины студент должен уметь:

- анализировать процессы обработки металлов давлением и выбирать оборудование для прокатки, прессования, волочения,ковки, объемной и листовой штамповки;
- давать характеристику обрабатываемому металлу (сплаву) и определять его свойства;
- описывать процессы обработки металлов давлением.

Студент должен иметь навыки:

- выполнять аналитические исследования процессов ОМД, оборудования и металлопродукции, литературный и патентный поиск с применением информационных средств и технологий;
- выбирать материал и режим его обработки, исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований;
- формировать технологические схемы производства изделий методами ОМД с учетом решения задач энерго- и ресурсосбережения, а также защиты окружающей среды от техногенных воздействий производства.

### 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>

<p>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</p>	<p>теоретические основы обработки металлов давлением применять теоретические основы обработки металлов давлением для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства аналитическими и экспериментальными методами расчета процессов обработки металлов давлением</p>
<p>ПК-3.2: Применяет теоретические основыковки и штамповки для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров техпроцессов КШП</p>	<p>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</p>

#### **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>1,39 (50)</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			Всего
<b>1. Физические основы пластической деформации</b>												
		1. Механизмы пластической деформации. Пластичность металлов и факторы, влияющие на нее. Напряженное состояние в точке тела. Схемы деформированного состояния. Условие пластичности. Основные законы пластической деформации. Внешнее трение. Металлы и сплавы, используемые для изготовления изделий методами ОМД.		2								
		2.										14
<b>2. Основы прокатки, прессования и волочения</b>												

<p>1. Общие сведения и виды прокатки. Продольная и поперечная прокатка. Сортовая и листовая прокатка. Многовалковая прокатка. Продукция, сортамент и технологические характеристики прокатки. Производство листов, лент, фольги, профилей. Оборудование для прокатки, классификация и обозначения прокатных станков. Калибровка валков прокатных станков. Особенности производства труб и специальных профилей.</p> <p>Общие сведения и виды прессования. Сортамент прессовой продукции. Прессование на горизонтальных гидравлических прессах. Прямое и обратное прессования. Технологические характеристики прессования. Полунепрерывное и непрерывное прессование. Производство профилей, прутков, панелей и труб. Оборудование и инструмент для прессования.</p> <p>Общие сведения и виды волочения. Сортамент продукции. Волочение труб, прутков, проволоки. Оборудование и инструмент. Типовая технологическая схема волочения проволоки.</p>	2							
<p>2. Расчет деформационных режимов листовой прокатки (2 час). Расчет деформационных режимов сортовой прокатки (2 час). Расчет деформационных режимов прессования профилей (2 час). Расчет деформационных режимов волочения проволоки (2 час)</p>			8					
<p>3.</p>							18	
<p><b>3. Основы ковки, объемной и листовой штамповки</b></p>								

<p>1. Общие сведения о ковке металлов. Характеристикаковки с позиций ресурсосбережения. Температурные интервалыковки. Оборудование и инструмент дляковки. Основные и вспомогательные операцииковки. Получение, обработка и дефекты кузнечных слитков. Резка металла в кузнечно-штамповочных цехах. Осадка. Технологические характеристики и разновидности осадки. Протяжка. Формоизменение и энергосиловые затраты при протяжке. Разновидности протяжки. Прошивка. Открытая и закрытая прошивка. Горячая и холодная объемная штамповка. Формоизменение при объемной штамповке. Экономическая целесообразность применения штамповочных операций. Штампы. Особенности холодной объемной штамповки. Штамповка в открытых штампах. Стадии течения металла при штамповке в открытых штампах. Усилие деформации и выбор оборудования. Штамповка в закрытых штампах, преимущества и недостатки по сравнению со штамповкой в открытых штампах. Особенности штамповки выдавливанием.</p> <p>Общие сведения о листовой штамповке. Достоинства и особенности технологии производства изделий методами листовой штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки. Оборудование и инструмент для производства листоштампованных деталей. Резка листовых материалов на ножницах. Пробивка и вырубка листовых металлов. Раскрой листов, полос и лент. Гибка листовых металлов. Схема гибки и ее разновидности. Формоизменение при гибке. Вытяжка листовых металлов. Формовка, разновидности и особенности операции.</p>	<p>2</p>							
	<p>8</p>							



2. Расчет коэффициента использования металла в процессах листовой штамповки (2 час). Определение деформационных режимов вытяжки цилиндрических деталей (2 час). Расчет параметров формоизменения при протяжке бруса (2 час). Расчет формоизменения металла при горячей объемной штамповке поковок (2 час)			8					
3.							18	
Всего	6		16				50	

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

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

1. Константинов И. Л., Сидельников С. Б. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
2. Загиров Н. Н., Сидельников С. Б., Иванов Е. В. Теория обработки металлов давлением: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
3. Константинов И. Л., Сидельников С. Б. Кузнечно-штамповочное производство: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
4. Константинов И.Л., Сидельников С.Б. Прокатно-прессово-волочильное производство: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Сидельников С. Б., Константинов И. Л., Лебедева О. С., Ворошилов Д. С., Соколов Р. Е., Довженко И. Н., Самчук А. П., Якивбюк О. В. Основы обработки металлов давлением: учебно-методическое пособие для практических занятий(Красноярск: СФУ).
6. Константинов И. Л. Основы обработки металлов давлением: учебное пособие для студентов по направлению подготовки 651300 "Металлургия"(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
7. Зиновьев А. В., Колпашников А. И., Полухин П. И., Глебов Ю. П., Пирязев Д. И., Горохов В. С., Галкин А. М. Технология обработки давлением цветных металлов и сплавов: учебник(Москва: Metallurgy).
8. 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.