

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра обработки металлов  
давлением (ОМД\_ТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра обработки металлов  
давлением (ОМД\_ТФ)**

наименование кафедры

**Ворошилов Д.С.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ  
ДАВЛЕНИЕМ**

Дисциплина Б1.В.02 Теория обработки металлов давлением

Направление подготовки /  
специальность 22.04.02 Metallургия

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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 Metallургия

---

Программу  
составили

к.т.н., Доцент, Загиров Н.Н.

---

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

формирование у будущих магистров общего представления о современном состоянии и направлениях развития теоретической базы процессов обработки металлов давлением (ОМД) и решения с ее помощью конкретных технологических задач. Важно обучить студентов теоретическому анализу процессов ОМД на основе общих представлений о механизмах пластической деформации, напряженном и деформированном состояниях металла в процессах ОМД с учетом химического состава и структуры деформируемого металла, термомеханических режимов деформации, внешнего трения. Научить рассчитывать деформационные, энергосиловые и кинематические параметры процессов ОМД. Ознакомиться с общей методологией анализа режимов деформации, влияния параметров пластической деформации на качество металлопродукции, способами воздействия на напряженно-деформированное состояние, пластичность и сопротивление металла деформации, структуру и свойства металлоизделий.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Выпускник должен знать:

-Зависимость свойств металлов и сплавов и состояния поверхности изделий от режимов и условий обработки.

-Закономерности деформационного контактного трения.

-Влияние различных факторов на пластичность и напряжение текучести.

-Требования к технологическим режимам обработки.

-Основные энергосиловые показатели процессов ОМД.

-Закономерности распределения контактных напряжений.

Выпускник должен уметь:

-Применять методы механики сплошных сред при изучении теории обработки металлов давлением и процессов ОМД, разработке и эксплуатации технологического инструмента.

-Анализировать условия текучести и упрочнения, условия равновесия и движения сплошной среды, обеспечивающие получение бездефектной продукции.

**1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>ПКО-9:Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	теории металлургических процессов. Технологические процессы металлургического производства. Методики расчетов материальных и тепловых балансов оборудования, расчетов металлургического оборудования
Уровень 1	решать задачи, относящиеся к технологии металлургического производства, используя теоретические знания. Рассчитывать параметры режимов работы металлургического оборудования
Уровень 1	применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Выполнением расчётов основных технологических процессов металлургического производства и металлообработки
<b>ПК-4:Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	методики расчётов технических и технологических параметров требуемых режимов работы оборудования. Расчеты термодинамических параметров металлургических процессов
Уровень 1	выполнять расчёты на основе методических указаний, анализировать результаты и делать выводы
Уровень 1	проведением расчетов технологических и физических процессов в металлургии и металлообработке, оборудования, энерго- и ресурсопотребления, обеспеченности сырьём и расходными материалами

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

Для освоения данной дисциплины необходимы знания дисциплин гуманитарно-социального, экономико-управленческого, математического и естественно-научного циклов основной образовательной программы подготовки бакалавров и специалистов.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного усвоения других специальных дисциплин, а также при выполнении научно-исследовательских работ и магистерских диссертаций.

#### 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
		2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,94 (34)</b>	<b>0,94 (34)</b>
занятия лекционного типа	0,33 (12)	0,33 (12)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,39 (14)	0,39 (14)
практикумы		
лабораторные работы	0,22 (8)	0,22 (8)
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>3,06 (110)</b>	<b>3,06 (110)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</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	Основные законы пластической деформации	4	6	6	60	ПК-4 ПКО-9
2	Условия деформирования металлов без разрушения	8	8	2	50	ПК-4 ПКО-9
Всего		12	14	8	110	

#### 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	Обобщение всей информации, касающейся основных разделов общей теории обработки металлов давлением. Основные законы пластической деформации. Экспериментальные методы определения характеристик напряженно-деформированного состояния металла. Виды пластической деформации. Сопротивление металла пластической деформации и факторы, на него влияющие	4	0	0
2	2	Контактное трение в процессах ОМД. Пластичность и разрушение металлов при обработке давлением	4	0	0
3	2	Условия деформирования металлов без разрушения в зависимости от характера развития деформации. Модель восстановления пластичности металла при отжиге	4	0	0
Всего			12	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	Закон постоянства объема. Определение размеров исходной заготовки и готового изделия на его основе. Условие постоянства секундных объемов. Определение соотношений между скоростью движения металла и изменением размеров деформируемого тела	3	0	0
2	1	Определение сопротивления деформации методом растяжения. Составление уравнения аппроксимации расчетных данных. Определение сопротивления деформации методом сжатия. Сущность приема линейной интерполяции экспериментальных данных. Нахождение величины сопротивления деформации при проведении технологических расчетов процессов холодной и горячей обработки	3	0	0
3	2	Оценка ресурса пластичности металла при деформировании его в различных условиях. Построение диаграммы пластичности металла по результатам испытаний на сжатие, кручение и растяжение. Расчет предельных деформаций с использованием модели восстановления ресурса пластичности при отжиге холоднодеформированных изделий	3	0	0



4	2	Использование метода тонких сечений для определения характеристик напряженного состояния при реализации различных процессов ОМД	3	0	0
5	2	Определение усилия деформирования различных процессов ОМД методом баланса мощностей	2	0	0
Всего			14	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ 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	Устройство, принцип действия и порядок проведения тарировки штифтовой месдозы. Исследование распределения нормальных контактных напряжений при свободной осадке	2	0	0
2	1	Определение сопротивления металла пластической деформации методом сжатия и растяжения образцов с цилиндрической рабочей частью	2	0	0
3	1	Влияние степени деформации при холодной прокатке полосы на ее конечные механические свойства	2	0	0
4	2	Способ определения коэффициента трения методом Кокрофта	2	0	0
Всего			8	0	0

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2012

#### 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	Загиров Н. Н., Рудницкий Э. А.	Теория обработки металлов давлением: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. «Обработка металлов давлением»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Загиров Н. Н., Константинов И. Л., Иванов Е. В.	Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением: учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2011
Л1.3	Загиров Н. Н., Сидельников С. Б., Иванов Е. В.	Теория обработки металлов давлением: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Колмогоров В. Л.	Механика обработки металлов давлением: учебник для вузов по спец. "Обработка металлов давлением"	Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ, 2001
Л2.2	Загиров Н. Х., Рудницкий Э. А.	Теория обработки металлов давлением: учеб.-метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	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, 2012
------	--	---	-----------------------

**7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Научная библиотека СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

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

Самостоятельная работа по дисциплине проводится в соответствии с рекомендациями, изложенными ниже.

Структурно самостоятельную работу магистрантов можно разделить на две части:

- самостоятельная работа под руководством преподавателя;
- самостоятельная работа, которую магистрант организует по своему усмотрению.

Самостоятельная работа магистрантов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов (решение тестовых и контрольных заданий);

- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать справочную литературу (подготовка сообщений по темам);

- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развития исследовательских умений.

Самостоятельное изучение теоретического материала планируется с целью домашней проработки лекционного материала, а также углубленного изучения каждой темы. Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать ресурсы. Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Методические указания для обучающихся по самостоятельной подготовки приведены в учебно-методическом пособии "Обработка металлов давлением", Красноярск, СФУ, 2012 г.

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

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

9.1.1	Рабочие ПК с ОС Windows, пакет Microsoft Office.
-------	--

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

9.2.1	Научная библиотека Сибирского федерального университета.
-------	--

## **10 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.