

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

**Баранов В.Н.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОМД**

Дисциплина Б1.В.08 Основы теории ОМД

Направление подготовки /  
специальность 22.03.02 Металлургия

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия

---

Программу  
составили

Канд. техн. наук, Доцент, Белокопытов В.И.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов заочной формы обучения навыков самостоятельного решения как аналитических, так и экспериментальных задач для конкретных технологических процессов обработки металлов давлением.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Основы теории ОМД» предусматривают овладение методами расчета формоизменения материалов и энергосиловых параметров процессов прокатно-прессово-волочильного и кузнечно-штамповочного производства.

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

<b>ОПК-1:готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания</b>	
Уровень 1	Общие методы анализа формоизменения, энергосиловых параметров, режимов деформации при реализации процессов ОМД
Уровень 1	Использовать фундаментальные общинженерные знания
Уровень 1	Физико-математическим аппаратом при решении задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности
<b>ОПК-4:готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>	
Уровень 1	Теоретические основы процессов ОМД и применяемое оборудование
Уровень 1	Рассчитывать деформационные и силовые параметры процессов ОМД
Уровень 1	Навыками анализа основных научно-технических проблем теории и практики ОМД
<b>ПК-3:готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	Принципы построения математических моделей процессов ОМД
Уровень 1	Использовать физико-математический аппарат при расчетах параметров технологических процессов ОМД
Уровень 1	Навыками планирования и обработки результатов исследования с целью определения оптимальных параметров технологических процессов ОМД
<b>ПК-9:готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач</b>	
Уровень 1	Методы обработки результатов исследования

Уровень 1	Использовать на практике методы расчета параметров технологических процессов ОМД
Уровень 1	Навыками проведения расчетов и делать выводы при решении инженерных задач

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

Дисциплина «Основы теории ОМД» входит в дисциплины вариативной части основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 22.03.02 – Metallургия.

Математика: Алгебра и геометрия

Химия

Физика

Сопротивление материалов

Материаловедение

Детали машин

Изучение дисциплины базируется на усвоении студентами следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Сопротивление материалов», «Детали машин», «Материаловедение».

В свою очередь, знания, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения дисциплины «Основы технологических процессов ОМД», а также для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Основы технологии получения фасонного литья

Итоговая государственная аттестация

#### 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
		6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,56 (20)</b>	<b>0,56 (20)</b>
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,22 (8)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,33 (12)	0,33 (12)
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>4,19 (151)</b>	<b>4,19 (151)</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 (Экзамен)</b>	<b>0,25 (9)</b>	<b>0,25 (9)</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 понятия теории ОМД	1	0	0	7	ОПК-1 ОПК-4
2	Основы теории прокатки	1	4	0	24	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
3	Основы теории прессования	2	2	0	24	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
4	Основы теории волочения	1	0	0	24	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
5	Основы теорииковки	1	0	0	24	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
6	Основы теории объемной штамповки	1	2	0	24	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
7	Основы теории листовой штамповки	1	4	0	24	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3 ПК-9
Всего		8	12	0	151	

#### 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	<p>Пластичность металлов и факторы, влияющие на нее: состав и структура деформируемого металла; схема напряженного состояния при деформации; температура деформации; неравномерность деформации; скорость деформации; степень деформации; режим термической обработки. Элементы теории обработки металлов давлением. Напряженное состояние в точке тела. Главные нормаль-ные и касательные напряжения. Схемы напряженного состояния. Схемы деформированного состояния. Внеш-нее трение. Виды трения. Законы трения</p>	1	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>Определение процесса прокатки. Виды прокатки. Геометрия очага деформации при прокатке. Условие захвата металла валками. Параметры деформации при прокатке. Опережение и уширение при прокатке. Напряженно деформированное состояние при прокатке полосы. Характер распределения нормальных напряжений в очаге деформации. Среднее контактное нормальное напряжение. Определение площади контакта прокатываемого металла с валками. Полное усилие при прокатке. Определение момента прокатки. Схема для определения момента прокатки</p>	1	0	0
3	2		0	0	0



4	3	<p>Процесс прессования и его основные характеристики.  Методы прессования и их разновидности.  Методы исследования течения металла.  Особенности течения металла при различных методах и разновидностях прессования.  Основные закономерности процесса течения металла при прессовании.  Технологические особенности разных видов прессования.  Характеристики действующих усилий и напряжений при прессовании. Силовые условия прессования.  Экспериментальные и аналитические методы определения усилия прессования</p>	2	0	0
5	4	<p>Сущность и основные характеристики процесса волочения.  Напряженное и деформированное состояние при волочении. Сила и напряжение волочения.</p>	1	1	0

6	5	<p>Общие сведения о ковке.  Металлы, обрабатываемые ковкой.  Суть технологического-го процессаковки.  Кузнечные слитки.  Дефекты слитков.  Разделка слитков.  Анизотропия свойств.  Деформирован-ные заготовки дляковки.  Резка и разделка металла в кузнечных цехах. Отходы при резке. Основные и вспомогательные операцииковки. Передача, скручивание, гибка поковок и рубка металла в кузнечных цехах.  Формоизменяющие операцииковки.  Осадка. Теоретические основы процесса осадки. Формоизменение при осадке и факторы его ограничивающие.  Бочкообразование при осадке. Основные правила осадки.  Разновидности осадки.  Определение деформирующего усилия при осадке.  Протяжка.  Теоретические основы операции протяжки.  Показатели, характеризующие формоизменение при про-тяжке. Уков и рекомендуемые значения укова. Усилие протяжки.  Прошивка поковок.  Теоретические основы прошивки. Показатели, характеризующие формоизменение при от-крытой и закрытой <sup>10</sup> прошивке. Определение деформи-рующих усилий</p>	1	1	0
---	---	---	---	---	---

7	6	<p>Общие сведения о горячей и холодной объемной штамповке. Общие сведения о горячей объемной штамповке. Сущ-ность процесса Холодная объемная штамповка. Техничко-экономическое преимущество холодной штам-повки перед другими видами обработки металлов. Основ-ные операции холодной объемной штамповки. Осадка. Объемная формовка. Калибровка. Чеканка и клеймение. Холодное объемное выдавливание. Разновидности выдавливания. Преимущества штамповки выдавливанием. Стадии процесса. Усилие деформации при штамповке выдавливанием горячей объемной штамповки. Техничко-экономические достоинства объемной штамповки по сравнению с другими видами обработки металлов. Разно-видности объемной штамповки. Формоизменяющие операции объемной штамповки. Штамповка в открытых штампах, ее преимущества и недостатки. Штамповка в закрытых штампах. Формоизме-нение и силовые условия штамповки в закрытых и откры-тых штампах. Горячая штамповка выдавливанием. Пря<sup>11</sup>мой, обратный, боковой и комбинированный способы вы-давливания. Влияние величины</p>	1	0	0
---	---	---	---	---	---

8	7	Общие сведения о листовой штамповке. Направления развития и народнохозяйственное значение листовой штамповки. Классификация операций листовой штамповки. Заготовки для листовой штамповки. Раскрой листовых материалов. Коэффициент использования материала. Разделительные операции листовой штамповки. Резка листового металла ножницами. Основные стадии резки. Разновидности резки. Вырубка и пробивка листовых материалов. Схема зоны деформации при вырубке. Степень деформации. Усилие и работа деформации при вырубке-пробивке. Влияние зазора между пуансоном и матрицей на формоизменение и энергосиловые параметры вырубке. Способы уменьшения усилия вырубке листовых материалов. Усилие снятия и проталкивания. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Формоизменяющие операции. Гибка листовых материалов. Схема гибки, нейтральный слой. Расчет размеров заготовки. Упругое пружинение при гибке. Усилие гибки в штампах. 12	1	0	0
---	---	---	---	---	---

Всего		2	2	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	2	Очаг деформации и его параметры. Коэффициенты деформации. Условие захвата полосы валками	2	0	0
2	2	Определение контактной площади прокатываемого металла с валками. Среднее давление прокатки. Усилие прокатки. Момент прокатки	2	1	0
3	3	Расчет составляющих полного усилия прессования. Факторы, влияющие на усилие прессования	2	0	0
4	6	Расчет размеров заготовки и усилия при штамповке в открытых и закрытых штампах круглой в плане поковки	2	1	0
5	7	Рациональный раскрой листа на прямоугольные детали	2	0	0
6	7	. Определение энергосиловых параметров вытяжки осесимметричных деталей	2	0	0
Всего			12	2	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
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Бер В. И., Белокопытов В. И., Соколов Р. Е.	Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: методические указания по самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008

#### 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	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Бер В. И., Белокопытов В. И., Гоголь И. С., Соколов Р. Е.	Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: конспект лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.2	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Бер В. И., Белокопытов В. И., Гоголь И. С., Соколов Р. Е.	Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.3	Загиров Н. Н., Константинов И. Л., Иванов Е. В., Катрюк В. П.	Теория процессов прокатки, прессования, волочения: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2008
Л1.4	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
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Бер В. И., Белокопытов В. И., Соколов Р. Е.	Теория процессов кузнечно-штамповочного производства: методические указания по самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
------	--	---	---------------------------

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

Организация самостоятельной работы по дисциплине «Основы теории обработки металлов давлением» планируется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами занятий.

Самостоятельная работа должна сочетать изучение теоретического материала с навыками, приобретаемыми на практических занятиях.

Самостоятельная работа включает.

1. Проработку лекционного материала.
2. Проработку вопросов для самостоятельной работы.
3. Подготовку к практическим занятиям.
4. Решение задач.
5. Выполнение контрольной работы.
6. Подготовку к экзамену.

Изучение материалов теоретического курса проводится студентом после чтения соответствующей лекции путем самостоятельной проработки материала по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной литературы.

Объем самостоятельной работы, посвященной усвоению лекционного материала, планируется из расчета в среднем 1 час на 1 час лекции. На дисциплину с объемом лекционных занятий 0,22 зачетной единицы (8 часов) по этому пункту предусмотрено 0,19 зачетной единицы или 7 часов.

Объем работы по изучению материала, не вошедшего в материал лекций, планируется из расчета в среднем 4,5 часа самостоятельной работы на 1 час лекций, что составит на весь курс 1 зачетную единицу (36 часов). Темы, которые студенты должны изучить самостоятельно, а также рекомендуемую литературу лектор называет во время установочной лекции. На вопросы из усвоенного самостоятельно материала студенты отвечают при сдаче тестов текущего контроля, а также при промежуточном контроле в форме экзамена.

На первом практическом занятии студентам объясняются требования к решению и оформлению домашних задач. Перечисляются темы занятий. Предлагается литература для теоретического изучения курса, для самостоятельной проработки теоретического материала и для подготовки к практическим занятиям. Для этого запланирована

самостоятельная работа трудоемкостью 0,5 зачетной единицы (18 часов), из расчета 1,5 часа на 1 час аудиторных занятий.

Самостоятельное решение домашних задач, их оформление и защита предусматривает ответы на вопросы, которые представлены в методических указаниях. Для этого запланирована самостоятельная работа трудоемкостью 0,5 зачетных единицы (18 часов), из расчета 1,5 часа на 1 час аудиторных занятий.

Для более глубокого изучения предмета для студентов заочной формы обучения предусмотрена контрольная работа, тему которой преподаватель называет во время установочной лекции. Объем самостоятельной работы при этом составляет 1,0 (36 часов). При выполнении контрольной работы желательно пользоваться не только литературными источниками, предложенными в данной программе, но и периодическими изданиями, а также информационными источниками (Internet).

Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется на практических занятиях, во время консультаций, а также при защите домашних работ. Это позволяет преподавателю узнать уровень подготовки студента к занятию, а студенту научиться пользоваться технической и справочной литературой.

Итого по дисциплине «Основы теории процессов ОМД» трудоемкость самостоятельной работы составляет 4,45 зачетных единиц (160 часов), в том числе 0,25 зачетной единицы (9 часов) отводится на подготовку и сдачу промежуточного контроля в виде экзамена.

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

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

9.1.1	При изучении дисциплины используется следующее программное обеспечение: MS Office (Excel, Word, Power Point, MathType)
-------	--

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

9.2.1	При изучении дисциплины используются следующие поисковые системы INTERNET: Ramler, Googl.
-------	---

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Необходимым для реализации учебного процесса по данной дисциплине является наличие:



- учебных аудиторий для групповой, индивидуальной и командной работы, компьютерных классов с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением;
- копировальной техники, принтера, бумаги для принтера.