

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного  
бакалавриата CDIO  
(ИБСДИО\_ИЦММ)

наименование кафедры

Рудницкий Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ  
ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ  
МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

Дисциплина Б1.В.01.06 ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ  
Основы технологии процессов обработки металлов  
давлением

Направление подготовки / 22.03.02 Metallurgy профиль 22.03.02.11  
специальность Metallurgy CDIO

Направленность  
(профиль)

Форма обучения очная

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 профиль 22.03.02.11 Metallургия  
CDIO

---

Программу  
составили

канд. техн. наук, Зав. кафедрой, Рудницкий Э.А.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

изучение объекта профессиональной деятельности выпускников, а именно технологических процессов и устройств для производства и обработки изделий из черных и цветных металлов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

формирование знаний, умений и навыков, формирующих профессиональные компетенции.

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

<b>ПК-9:готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач</b>	
Уровень 1	основные правила, способы и методы ведения технологических расчётов.
Уровень 1	- описывать цель технологического расчёта; - формулировать требования к инженерной задаче; - вычислять параметры инженерной задачи и выполнять графическое отображение полученных параметров.
Уровень 1	способностью проводить расчёты и оценивать полученные результаты.
<b>ПК-10:способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>	
Уровень 1	?классификацию процессов обработки металлов давлением; ?металлы и сплавы, используемые для получения изделий методами ОМД; ?технологические схемы производства изделий методами ОМД и применяемое оборудование и др.
Уровень 1	? 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.
Уровень 1	?навыками выполнения аналитических исследований процессов ОМД, оборудования и металлопродукции, литературного и патентного поиска с применением информационных средств и технологий; ?навыками выбора технологических схем производства изделий методами ОМД с учетом решения задач энерго- и ресурсосбережения, а также защиты окружающей среды от техногенных воздействий производства; ?навыками выбора материала и режимов его обработки, исходя из

	условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований.
<b>ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>	
Уровень 1	- свойства материалов и зависимость их от состава.
Уровень 1	- применять полученные знания при выборе материалов для различных изделий; - анализировать свойства уже применяемых материалов.
Уровень 1	- навыком оценки полученных результатов и делать выводы о возможности применения новых материалов и их влияние на окружающую среду.

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

Дисциплина «Основы технологии процессов обработки металлов давлением» относится к Производственно-металлургическому блоку вариативной части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимо освоить курсы:

1. Математика.
2. Физика.
3. Материаловедение.
4. Оборудование металлургического производства.
5. Основы металлургии.
6. Основы производства и обработки металлов.
7. Теоретические основы обработки металлов давлением.
8. Проектная деятельность.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин:

1. Отраслевой иностранный язык. Ч.3.

Освоение данной дисциплины необходимо для прохождения практик:

1. Преддипломная практика.
2. Научно-исследовательская работа.

Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы.

#### 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
		8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,94 (70)</b>	<b>1,94 (70)</b>
занятия лекционного типа	0,78 (28)	0,78 (28)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,78 (28)	0,78 (28)
практикумы		
лабораторные работы	0,39 (14)	0,39 (14)
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>2,06 (74)</b>	<b>2,06 (74)</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>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	Основы технологических процессов прокатки, прессования и волочения.	14	14	6	38	ПК-10 ПК-12 ПК-9
2	Основы технологических процессовковки и штамповки.	14	14	8	36	ПК-10 ПК-12 ПК-9
Всего		28	28	14	74	

#### 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	Содержание и структура курса, связь его с другими дисциплинами. Общие понятия и сведения об обработке металлов давлением. Metallургические и машиностроительные предприятия по обработке черных и цветных металлов и сплавов. Классификация процессов ОМД. Экономические показатели эффективности металлообрабатывающего производства. Металлы и сплавы, используемые для изготовления изделий методами ОМД. Перспективы развития процессов ОМД.	2	0	0
2	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. Имитационные модели прокатки.	2	0	0
3	1	Оборудование для прокатки, классификация и обозначения прокатных станов. Калибровка валков прокатных станов. Типовые технологические схемы производства проката. Производство труб и специальных профилей.	2	0	0

4	1	Общие сведения и виды прессования. Сортамент прессовой продукции. Прессование на горизонтальных гидравлических прессах. Прямое и обратное прессования. Технологические характеристики прессования. Полунепрерывное и непрерывное прессование. Имитационные модели прессования.	2	0	0
5	1	Производство профилей, прутков, панелей и труб. Типовая технологическая схема прессования профилей. Оборудование и инструмент для прессования. Элементы проектирования матриц и форкамер для прессования алюминиевых профилей.	2	0	0
6	1	Общие сведения и виды волочения. Сортамент продукции. Волочение труб, прутков, проволоки. Оборудование и инструмент. Типовая технологическая схема волочения проволоки. Имитационные модели волочения.	4	0	0



7	2	<p>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.          Этапы разработки технологического процесса производства поковок. Имитационные моделиковки.</p>	3	0	0
8	2	<p>Осадка.          Технологические характеристики и разновидностиосадки.          Протяжка.          Формоизменение и энергосиловые затраты при протяжке.          Разновидности протяжки. Прошивка.          Открытая и закрытая прошивка. Особенности технологии прошивки сплошным и полым прошивнем.</p>	3	0	0

9	2	<p>Горячая и холодная объемная штамповка. Формоизменение при объемной штамповке. Экономическая целесообразность применения штамповочных операций. Штампы. Особенности холодной объемной штамповки. Разработка технологического процесса производства поковок методами объемной штамповки. Имитационные модели различных видов объемной штамповки.</p>	2	0	0
10	2	<p>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. Технологическое назначение заусенца. Штамповка выдавливанием. Специализированное технологическое назначение штамповки выдавливанием и ее особенности.</p>	2	0	0

11	2	<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. Формирование технологической схемы изготовления деталей методами листовой штамповки. Имитационные модели операций листовой штамповки.</p>	2	0	0
12	2	<p>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. Классификация видов вытяжки и технологические характеристики. Особенности расчета технологического процесса вытяжки осесимметричных деталей. Формовка, разновидности и особенности операции.</p>	2	0	0
			28	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Технологические схемы и расчет деформационных режимов листовой прокатки.	4	0	0
2	1	Технологические схемы и расчет деформационных режимов сортовой прокатки.	4	0	0
3	1	Технологические схемы прессования и расчет деформационных режимов прессования.	2	0	0
4	1	Технологические схемы волочения и расчет деформационных режимов волочения.	4	0	0
5	2	Разработка технологического процессаковки и расчет параметров формоизменения.	4	0	0
6	2	Разработка технологического процесса объемной штамповки и расчет размеров заготовки для штамповки в открытых и закрытых штампах.	4	0	0
7	2	Разработка технологического процесса листовой штамповки и расчеты при раскрое и разделительных операциях.	2	0	0
8	2	Расчет параметров технологии при изготовлении листоштампованных деталей с применением формоизменяющих операций.	4	0	0
Всего			28	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Коэффициенты деформации при прокатке и захват металла валками.	2	0	0
2	1	Исследование характера течения материала при прямом и обратном прессовании прутка круглого сечения.	2	0	0
3	1	Зависимость силы волочения от степени деформации и условий трения на контакте при получении проволоки круглого сечения.	2	0	0
4	2	Изучение процессов осадки и протяжки.	2	0	0
5	2	Изучение процесса штамповки поковок в открытых и закрытых ручьях.	2	0	0
6	2	Определение механических свойств листового материала.	4	0	0
Итого			14	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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: Металлургия, 1992

#### **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., Галиев Р. И., Горбунов Д. Ю., Лопатина Е. С., Пещанский А. С.	Основы технологических процессов обработки металлов давлением: конспект лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.2	Константинов И. Л., Сидельников С. Б.	Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Гоголь И. С.	Элементы расчетов процессов обработки металлов давлением: учебное пособие для вузов по специальности 150106 "Обработка металлов давлением"	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2005
Л2.2	Щерба В. Н., Райтбарг Л. Х.	Технология прессования металлов: учебник для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Обработка металлов давлением"	Москва: Metallurgia, 1995
Л2.3	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Загиров Н. Н.	Комбинированные и совмещенные методы обработки цветных металлов и сплавов: [монография]	Москва: МАКС Пресс, 2005
Л2.4	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, 2009
Л2.5	Константинов И. Л., Сидельников С. Б., Иванов Е. В.	Прокатно-прессово-волочильное производство	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	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: Металлургия, 1992
------	--	---	---------------------------------

### **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://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

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

В рамках изучения данного курса на самостоятельную работу отводится 74 часа. Цель самостоятельной работы является закрепление знаний, полученных на лекциях и на практических занятиях. При этом студенты должны контролировать

себя, отвечая на вопросы, которые преподаватель зачитывает или выдает в конце лекции. Кроме того планируется самостоятельное изучение материала, который не вошел в курс лекций.

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

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

9.1.1	1)Операционная система Microsoft Windows 7 или более поздней версии (или аналогичная)
9.1.2	2)Офисный пакет Microsoft Office 2007 или более поздней версии (или аналогичный), включающий:
9.1.3	- текстовый редактор Word;
9.1.4	- редактор электронных таблиц Excel;
9.1.5	- редактор презентаций Power Point.
9.1.6	3) Видеофильмы по основным видам обработки металлов давлением.
9.1.7	4) Демонстрационные ролики по разновидностям процессов ОМД.
9.1.8	5) Программное обеспечение: 20 имитационных моделей процессов и справочно-информационное обеспечение на ЭВМ.
9.1.9	6) Презентации в системе Power Point к лекциям.

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

9.2.1	1. Научная библиотека СФУ.
-------	----------------------------

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

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных ПЭВМ, интерактивной доской и проектором.