

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
ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ
ДАВЛЕНИЕМ**

Дисциплина ФТД.01 Основы обработки металлов давлением

Направление подготовки / 22.04.02 Металлургия
специальность

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

д.т.н., Профессор, Сидельников С.Б.

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, свободной ковки, объемной и листовой штамповки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 22.04.02 – Металлургия задачами дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков, отражающих различные компетенции.

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

ПКО-8:Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов	
Уровень 1	технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов.
Уровень 1	решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства.
Уровень 1	контролем производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудования, расходе сырья и сопутствующих материалов
ПКО-9:Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности	
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.
ПК-4:Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности	
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 бакалавра и специалиста.

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
		1
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,61 (22)	0,61 (22)
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,17 (6)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,44 (16)	0,44 (16)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,39 (50)	1,39 (50)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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	Физические основы пластической деформации	2	0	0	14	ПК-4 ПКО-8 ПКО-9
2	Основы прокатки, прессования и волочения	2	8	0	18	ПК-4 ПКО-8 ПКО-9
3	Основы ковки, объемной и листовой штамповки	2	8	0	18	ПК-4 ПКО-8 ПКО-9
Всего		6	16	0	50	

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>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.</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>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. 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. Общие сведения и виды волочения. Сортамент продукции. Волочение труб, прутков, проволоки. Оборудование и инструмент. Типовая технологическая схема волочения проволоки.</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

3	3	<p>Общие сведения о ковке металлов.</p> <p>Характеристика ковки с позиций ресурсосбережения.</p> <p>Температурные интервалы ковки.</p> <p>Оборудование и инструмент для ковки.</p> <p>Основные и вспомогательные операции ковки.</p> <p>Получение, обработка и дефекты кузнечных слитков. Резка металла в кузнечно-штамповочных цехах.</p> <p>Осадка.</p> <p>Технологические характеристики и разновидности осадки.</p> <p>Протяжка.</p> <p>Формоизменение и энергосиловые затраты при протяжке.</p> <p>Разновидности протяжки. Прошивка.</p> <p>Открытая и закрытая прошивка.</p> <p>Горячая и холодная объемная штамповка.</p> <p>Формоизменение при объемной штамповке.</p> <p>Экономическая целесообразность применения штамповочных операций. Штампы.</p> <p>Особенности холодной объемной штамповки.</p> <p>Штамповка в открытых штампах. Стадии течения металла при штамповке в открытых штампах. Усилие деформации и выбор оборудования.</p> <p>Штамповка в закрытых штампах, преимущества и недостатки по сравнению со штамповкой в открытых штампах. Особенности штамповки выдавливанием.</p> <p>Общие сведения о листовой штамповке.</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

Всего		6	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	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)	8	0	0
2	3	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	0	0
Всего			16	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
Всего					

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	Константинов И. Л., Сидельников С. Б., Иванов Е. В.	Прокатно-прессово-волочильное производство	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015
Л1.2	Константинов И. Л., Сидельников С. Б.	Основы технологических процессов обработки металлов давлением: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018
Л1.3	Константинов И. Л., Сидельников С. Б.	Кузнечно-штамповочное производство: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Грищенко Н. А., Сидельников С. Б., Губанов И. Ю., Лопатина Е. С., Галиев Р. И.	Механические свойства алюминиевых сплавов: монография	Красноярск: СФУ, 2012

Л2.2	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
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

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.