

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  
САПР ПРОЦЕССОВ ОМД**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 САПР процессов ОМД

Направление подготовки /  
специальность 22.04.02 Металлургия

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

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 Сергей  
Борисович; к.т.н., Доцент, Губанов Иван Юрьевич

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

овладение навыками исследования и проектирования новых технологических процессов обработки металлов давлением на ЭВМ с применением специализированного программного обеспечения.

### 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:

- теоретические основы МКЭ;
- принципы и основные этапы моделирования в DEFORM-3D;
- способы задания свойств деформируемого сплава при моделировании технологического процесса в DEFORM-3D;
- форматы ввода-вывода информации в DEFORM-3D;
- применимость параметров препроцессора к исследованию различных операций ОМД;
- способы обработки результатов моделирования с помощью постпроцессора.

Студент должен уметь:

- сформулировать и обосновать поставленную задачу исследуемого процесса ОМД в препроцессоре DEFORM-3D;
- корректно вводить свойства как известных, так и новых сплавов в базу данных материалов DEFORM-3D;
- грамотно выбирать тип решателя с целью скорейшего и точного выполнения вычислительного эксперимента;
- обрабатывать результаты моделирования с помощью функций постпроцессора.

Студент должен владеть

- навыками моделирования технологических процессов ОМД в DEFORM-3D с целью решения задач: исследования энергосиловых и температурно-скоростных условий реализации процесса, прочностного расчета инструмента, исследования качества получаемых изделий.

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

<b>ПКО-4:Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук</b>	
Уровень 1	моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами
Уровень 1	связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов
Уровень 1	решением задач, связанных с моделированием состава структуры и свойств металла и процессов их формирования
<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-3:Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	основы информационных технологий. Пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности
Уровень 1	применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки.
Уровень 1	решением профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства
<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

Дисциплина базируется на широком использовании знаний таких дисциплин, как «Физика», «Теплофизика», «Электротехника и электроника», «Металлургическая теплотехника», «Оборудование цехов ОМД» и др. В свою очередь дисциплина выступает опорой для таких дисциплин, как «Технологические основы производства изделий методамиковки и штамповки», «Технологические основы производства изделий новыми методами обработки металлов давлением» и др.

Компетенции, развитые в данном курсе востребованы для выполнения заданий по практикам и выпускной квалификационной работы, в самостоятельной профессиональной деятельности.

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
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>0,5 (18)</b>
занятия лекционного типа	0,11 (4)	0,11 (4)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,39 (14)	0,39 (14)
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>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</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 (Зачёт)</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	Моделирование и проектирование процессов ОМД. САПР процессов ОМД.	2	10	0	27	ПК-4 ПКО-9
2	Программные пакеты для моделирования процессов ОМД	2	4	0	27	ПК-4 ПКО-9
Всего		4	14	0	54	

#### 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	Методологические основы моделирования и проектирования процессов ОМД на ЭВМ. Структура и классификация САПР. Цели и задачи проектирования. Содержание процесса разработки САПР. Примеры проектирования с помощью САПР.	2	0	0

2	2	<p>Моделирование процессов ОМД на ЭВМ. Программные пакеты для моделирования процессов ОМД. Введение в DEFORM-3D. МКЭ. Принципы и основные этапы моделирования в DEFORM-3D. Постановка задачи моделирования. Препроцессор. Формирование базы данных по реологическим свойствам металлов и сплавов и ее использование при расчетах в DEFORM-3D.</p>	2	0	0
Всего			4	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	<p>Проведение расчетов по прокатке с помощью САПР «Rolling». Проведение расчетов по полунепрерывному прессованию с помощью САПР «Inpress». Проведение расчетов по вытяжке листовых материалов САПР «Карта».</p>	10	0	0
2	2	<p>Проведение расчетов по непрерывному прессованию методом Конформ и совмещенной прокатки-прессования САПР «SPP». Построение моделей и работа с ними в пакете DEFORM-3D</p>	4	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

### 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	Довженко Н. Н., Довженко И. Н., Рудницкий Э. А.	Моделирование процессов и объектов в металлургии: учеб.-метод. пособие [ для студентов спец. 150106.65 «Обработка металлов давлением»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Горенский Б. М., Кирякова О. В., Ченцов С. В.	Информационные технологии в цветной металлургии: учеб. пособие для вузов	Красноярск: СФУ, 2012
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	Бер В. И., Сидельников С. Б., Соколов Р. Е., Иванов Е. В.	Технология листовой штамповки: учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.3	Константинов И. Л., Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Беляев С. В., Ворошилов Д. С.	Технология прессования: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров 22.04.02 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2017
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, пакетом Microsoft Office, программным комплексом MathCad, DEFORM-3D
-------	--

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

9.2.1	Научная библиотека Сибирского федерального университета.
9.2.2	Научная электронная библиотека.

## **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;

-учебную аудиторию, оснащенную рабочими ПК с необходимым программным обеспечением.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий соответствует требованиям профессиональной подготовки и содержанию настоящей программы.