

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  
НЕПРЕРЫВНОЕ ЛИТЬЕ И  
ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ  
МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 Непрерывное литье и обработка цветных металлов и сплавов

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

д.т.н., Профессор, Горохов Ю.В.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

знакомство студентов с современными методами непрерывного литья металлов, оборудованием и технологиями для совмещения непрерывного литья с обработкой металлов давлением.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются соответствующие компетенции

Выпускник должен знать:

- технологические приемы и последовательность операций для изготовления изделий методами непрерывного литья;
- особенности технологических процессов литья металлов и последующей обработки, оборудования, плавильных и нагревательных устройств, чтобы на современном уровне успешно использовать полученные знания и навыки при изготовлении металлоизделий;
- Выпускник должен уметь:
- составлять технико-экономическое обоснование проектируемой технологии;
- разрабатывать технологические процессы с учетом мероприятий по защите окружающей среды, а также энерго- и ресурсосбережения;
- проектировать процессы изготовления изделий методами непрерывного литья и обработки цветных металлов.
- производить оценку экономической эффективности и инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий.
- Выпускник должен владеть:
- навыками проектирования технологических режимов обработки, литейного и деформирующего инструмента;
- навыками по выбору основного оборудования, а также конструированию новой технологической оснастки и ее элементов для осуществления процессов литья-обработки металлов

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

<b>ПКО-7:Способен разрабатывать и обосновывать предложения по</b>
---

<b>совершенствованию технологических процессов и оборудования</b>	
Уровень 1	возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства. Статистическую обработку данных
Уровень 1	устанавливать основные требования к технологическому оборудованию. Анализировать нормативные требования, к процессам и объектам металлургического производства. Оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования
Уровень 1	выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования. Применением методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов
<b>ПКО-8:Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов</b>	
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
<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-2:Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения</b>	
Уровень 1	классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления. Возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения
Уровень 1	разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака
Уровень 1	распознаванием дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре
<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 «Непрерывное литьё и обработка цветных металлов» базируется на теоретических и технологических курсах по ОМД.

Знания, полученные в данном курсе, используются 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
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,72 (26)</b>	<b>0,72 (26)</b>
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,17 (6)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,33 (12)	0,33 (12)
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>1,28 (46)</b>	<b>1,28 (46)</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	Введение. Совмещенные и непрерывные процессы обработки металлов. Классификация на основе морфологического анализа.	2	4	0	14	ПК-2 ПК-4 ПКО-7 ПКО-8 ПКО-9
2	Способы непрерывного литья металлов, типы кристаллизаторов.	2	4	4	14	ПК-2 ПК-4 ПКО-7 ПКО-8 ПКО-9
3	Совмещение непрерывного литья с прокаткой металлов. Способы непрерывного прессования металлов. Непрерывное литье-прессование металлов.	2	4	4	18	ПК-2 ПК-4 ПКО-7 ПКО-8 ПКО-9
Всего		6	12	8	46	

#### 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	Современное состояние и перспективы развития непрерывных и совмещенных способов обработки металлов. Принцип классификации технологических процессов и оборудования. Модульные технологии.	2	0	0
2	2	Классификация и технологические возможности непрерывных способов литья. История и перспективы развития. Особенности производства литой заготовки для обработки давлением.	2	0	0



3	3	Общие сведения о процессах непрерывного литья-прокатки (НЛП) и бесслитковой прокатки ленты (БПЛ). Разновидности конструкции оборудования и технологических процессов, экспериментальные исследования, основы моделирования. Общие сведения о процессах непрерывного прессования (Конформ, Линекс, Экстроллинг, СПП). Разновидности непрерывного литья-прессования металлов. Теоретические и экспериментальные исследования процессов СЛиПП и Кастэкс. Технико-экономические показатели процессов.	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	1	Составление алгоритмов морфологического анализа объектов. Построение морфологических таблиц для совмещенных и непрерывных технологических процессов обработки металлов.	4	0	0

2	2	Расчет конструктивных параметров установок непрерывного литья металлов. Расчет технологических параметров процессов непрерывного литья заготовок.	4	0	0
3	3	Моделирование тепловых условий НЛП и БПЛ. Анализ энергосиловых и тепловых условий процессов СПП и Конформ. Моделирование тепловых условий процессов СЛиПП и Кастэкс.	4	0	0
Всего			12	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	2	Исследование параметров совмещенных непрерывных процессов литья и «Conform»	4	0	0
2	3	Исследование параметров процесса СЛиПП	4	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 самостоят. работ [для студентов 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	Горохов Ю. В., Шеркунов В. Г., Довженко Н. Н., Беляев С. В., Довженко И. Н.	Основы проектирования процессов непрерывного прессования металлов: монография	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Константинов И. Л., Сидельников С. Б., Иванов Е. В.	Прокатно-прессово-волоочильное производство: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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
Л2.2	Напалков В. И., Черепок Г. В., Махов С. В., Черновол Ю. М., Напалков В. И.	Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справочник	Москва: Интермет Инжиниринг, 2005
6.3. Методические разработки			
	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 самостоят. работ [для студентов 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.
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;
- оснащенную оборудованием, нагревательными устройствами и инструментом лабораторию кафедры ОМД.

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