

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра литейного производства  
(ЛП\_ТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра литейного производства  
(ЛП\_ТФ)**

наименование кафедры

**С.В. Беляев**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ЛИТЬЯ**

Дисциплина Б1.В.02 Специальные виды литья

Направление подготовки / 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская  
специальность программа 22.04.02.07 Теория и технология

Направленность литейного производства цветных металлов и  
(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 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская программа

---

22.04.02.07 Теория и технология литейного производства цветных металлов и сплавов

---

Программу  
составили

д-р техн. наук , Зав. каф., Беляев Сергей  
Владимирович

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Специальные виды литья» в рамках реализации современных инновационных образовательных программ многоуровневой подготовки является изучение объекта профессиональной деятельности выпускников, а именно - специальных способов литья, ориентированных на технологические процессы получения литых заготовок, имеющих принципиальное отличие от традиционного процесса литья в одноразовые песчано-глинистые формы (песчано-смоляные формы) и отличающихся повышенной точностью, хорошим качеством поверхности и требуемыми механическими свойствами отливок, что обеспечивает углубление знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности.

Результатом освоения дисциплины является приобретение обучающимися следующих компетенций:

- ПКО-7: Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования;

- ПКО-8: Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов;

- ПКО-9: Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности;

- ПК-4: Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

1) в производственно-технологической деятельности:

- разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;

- разработка и осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;

- разработка и осуществление энерго- и ресурсосберегающих технологий в области металлургии металлообработки; разработка мероприятий по управлению качеством продукции;

- проектирование технологических процессов с использованием авто-матизированных систем;

- оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;

- оценка экономической эффективности технологических процессов;

2) в организационно-управленческой деятельности:

- информационное обеспечение организации производства, труда и управления, метрологическое обеспечение;
- составление необходимой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- проведение работы по созданию системы менеджмента качества; организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений;
- подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;
- поддержка информационного пространства планирования и управления производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;
- проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий;

3) в научно-исследовательской деятельности:

- поиск, анализ, синтез и представление информации по материалам и процессам;
- проведение научных исследований и испытаний; обработка, анализ и представление их результатов;
- разработка моделей и методик исследования процессов и материалов;
- выполнение литературного и патентного поиска, составление научно-технических отчетов, публикаций, защита объектов интеллектуальной собственности;
- координация работ и сопровождение внедрения научных разработок в производство;
- маркетинг наукоемких технологий;

4) в проектной деятельности:

- технико-экономическое обоснование и разработка новых технологических процессов;
- разработка проектов реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования;
- конструирование и расчет новой технологической оснастки и ее элементов.

К общим задачам изучения дисциплины относятся получение:

- знаний в области литейного производства цветных металлов и сплавов, позволяющих проводить целенаправленную разработку и осуществление инновационных технологий получения металлических изделий требуемого качества;
- умений применять полученные знания к созданию новых или совершенствованию существующих металлургических и для проведения сопоставительного анализа способов получения металлов и сплавов;

- владеть информацией в области новых способов получения металлов и сплавов; современными типовыми методиками проектирования, проведение теоретических и экспериментальных исследований процесса литья черных и цветных металлов и сплавов, работы литейного оборудования и инструмента для дальнейшего их совершенствования.

### 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 совершенствованию технологических процессов и оборудования</b>	
Уровень 1	технологические процессы и оборудование литейных процессов
Уровень 1	разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования литейных процессов
Уровень 1	методиками расчета технологии, оборудования и оснастки для литейного производства
<b>ПКО-8:Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов</b>	
Уровень 1	принципы организации проектно-исследовательской деятельности в области литейного производства
Уровень 1	применять инженерные знания для разработки и реализации проектов в области литейного производства
Уровень 1	приемами проектирования цехов и технологических процессов литейного производства
<b>ПКО-9:Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	оборудование, инструмент и технологию литейных процессов
Уровень 1	подготовить данные для разработки технического задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации литейных процессов
Уровень 1	навыками подготовки данных для разработки технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации
<b>ПК-4:Способен проводить расчеты и делать выводы при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</b>	

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

Технология литейного производства цветных металлов и сплавов  
 Металловедение и термическая обработка алюминиевых сплавов  
 Методы и приборы для исследования материалов литейного

производства

Теория кристаллизации алюминиевых сплавов

Теория процессов плавления алюминиевых сплавов

Совмещенные и комбинированные технологии в литейном производстве

Управление качеством литейной продукции

Нанотехнологии в литейном производстве

Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве

Технологическое оборудование литейных цехов

Легирование и модифицирование алюминиевых сплавов

Методы и оборудование рафинирования цветных металлов и сплавов

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	
		2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7 (252)</b>	<b>2 (72)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,89 (32)	0,33 (12)	0,56 (20)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,61 (58)	0,67 (24)	0,94 (34)
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>3,5 (126)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>2,5 (90)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (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	Способы литья в специальные формы. Литье в разъемные неразъемные формы.	6	12	0	0	ПК-4 ПКО-7 ПКО-8 ПКО-9
2	Литье в постоянные и полупостоянные разъемные формы.	6	12	0	36	ПК-4 ПКО-7 ПКО-8 ПКО-9
3	Литье с использованием внешних физических воздействий	16	18	0	0	ПК-4 ПКО-7 ПКО-8 ПКО-9
4	Направления развития специальных технологий литья.	4	16	0	90	ПК-4 ПКО-7 ПКО-8 ПКО-9
Всего		32	58	0	126	

#### 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	Общая характеристика способов литья	2	0	0

2	1	Литье по выплавляемым моделям	2	0	0
3	1	Литье по газифицируемым моделям	2	0	0
4	2	Литье в кокиль. Общие сведения	2	0	0
5	2	Получение отливок из различных сплавов Технология литья в облицованные кокили. Графитовые формы	4	0	0
6	3	Литье под регулируемым давлением	8	0	0
7	3	Центробежное литье	8	0	0
8	4	Поиск новых структур процессов литья. Специальные технологии литья	4	0	0
Итого			22	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	Технологический процесс получения отливки методом ЛВМ.	6	0	0
2	1	Технологический процесс получения отливки методом ГМ.	6	0	0
3	2	Технология литья в кокиль	6	0	0
4	2	Технология литья отливки диск колеса, получаемой литьем под низким давлением.	6	0	0
5	3	Технология литья под регулируемым давлением	8	0	0
6	3	Технология литья под регулируемым давлением	10	0	0

7	4	Провести математическое моделирование перемешивания расплава в миксере САМП-100, под воздействием электромагнитных сил.	16	0	0
Итого			58	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
Итого					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мамина Л. И., Баранов В. Н., Безруких А. И., Лесив Е. М., Гильманшина Т. Р.	Методы и приборы для исследования свойств наноструктурированных материалов и композиций для литейного производства: учеб. пособие для вузов обуч. по направлению "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2013

## 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	Саначева Г. С., Степанова Т. Н., Гильманшина Т. Р.	Технология литейного производства: учеб.-метод. пособие [для самостоят. работы студентов спец. 150104.65]	Красноярск: СФУ, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Мамина Л. И., Баранов В. Н., Гильманшина Т. Р., Беляев С. В., Новожионов В. И., Безруких А. И.	Наноструктурированные графитсодержащие изделия: монография	Красноярск: СФУ, 2013
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мамина Л. И., Баранов В. Н., Безруких А. И., Лесив Е. М., Гильманшина Т. Р.	Методы и приборы для исследования свойств наноструктурированных материалов и композиций для литейного производства: учеб. пособие для вузов обуч. по направлению "Металлургия	Красноярск: СФУ, 2013

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
----	---	---

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

1. Демонстрационные ролики по различным специальным технологиям в литейном производстве.

2. Программное обеспечение: имитационные модели процессов и справочно-информационное обеспечение на ЭВМ.

3. Интернет-ресурсы:

1) <http://www.metalspace.ru> – металлургический портал;

2) <http://www.aluminiumleader.com> – информационный портал об алюминии

1. Курдюмов, А.В. Производство отливок из сплавов цветных металлов: учебник / А.В. Курдюмов, В.Д. Белов, М.В. Пикунов [и др.]; под ред. В.Д. Белова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. дом МИСиС, 2011. - 615 с

2. Гильманшина, Т.Р. Конструкции и принцип работы оборудования для изготовления слитков из алюминия и его сплавов. Атлас конструкций: учеб. пособие [Текст] / Т.Р. Гильманшина, Л.И. Мамина, Н.Н. Довженко [и др.] - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 238 с.

3. Напалков, В.И. Физико-химические процессы рафинирования алю-миния и его сплавов / В.И. Напалков, С.В. Махов, Б.Л. Бобрышев [и др.] - М.: Теплотехник, 2011. - 712 с.

4. Таволжанский, С. А. Производство слитков и сплавов:

наполнительное литье слитков из цветных металлов и сплавов : учеб. пособие / С.А. Таволжанский. - М.: Изд. Дом МИСИС, 2013. - 58 с.

5. Таволжанский, С. А. Производство слитков и сплавов: непрерывное литье слитков из цветных металлов и сплавов в неподвижные кристаллизаторы: учеб. пособие / С.А. Таволжанский. - М.: Изд. Дом МИСИС, 2013. - 76 с.

6. Батышев, А.И. Производство отливок в станкостроении: учеб. пособие / А.И. Батышев, Э.Б. Тэн, К.А. Батышев [и др.]. Под ред. А.И. Батышева. - М.: Изд-во МГОУ, 2013. - 164 с.

7. Батышев, А.И. Производство отливок в автомобилестроении: учеб. пособие / А.И. Батышев, В.Д. Белов, К.А. Батышев [и др.]. Под ред. А.И. Батышева. - М.: Изд-во МГОУ, 2011. - 206 с.

Дополнительная литература:

1. Сидельников, С.Б. Комбинированные и совмещенные методы обработки цветных металлов и сплавов [Текст] / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, Н.Н. Загиров. - М.: МАКС-Пресс, 2005. – 344 с.

2. Батышев, А.И. Новые технологии и материалы в литейном производстве: учеб. пособие / А.И. Батышев, К.А. Батышев, В.Д. Белов [и др.]. Под ред. А.И. Батышева. - М.: Изд-во МГОУ, 2009. - 182 с.

3. Мамина, Л.И. Теория литейных процессов: учеб. пособие / Л.И. Мамина. - Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 300 с.

4. Кечин В.А. Проектирование и производство литых заготовок: учеб. пособие / В.А. Кечин, Г.Ф. Селихов, А.Н. Афонин / Владим. гос. ун-т. – Владимир, 2002. – 227 с.

5. Чуркин, Б.С. Технология литейного производства [Текст]/ Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Мейзель, и др. // Учебник под ред. Б.С. Чуркина. – Екатеринбург: Издательство Украл. гос. проф. – пед. наука. – 2000. – 662 с.

Периодические издания, выписываемые НБ СФУ, по теме «Литейное производство»:

– Литейное производство;

– Литейщик России;

– Вестник Южно-Уральского государственного университета.

Серия

- Metallurgy;

– Известия вузов. Цветная металлургия;

– Известия высших учебных заведений. Черная металлургия»

– Metallurg»

– Metallurgy машиностроения»

– Metalls»

– Проблемы черной металлургии и материаловедения.

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

### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	В процессе лекционных и семинарских занятий используется следующее программное обеспечение:
9.1.2	- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, «Google Chrome»);
9.1.3	- программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);
9.1.4	- программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»);
9.1.5	- программные комплексы «Procast» и «Deform-3D».

### 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Данный раздел заполняется в соответствии с требованиями соответствующих разделов ФГОС ВО:
9.2.2	- информационно-справочная система «Единое образовательное окно»,
9.2.3	- поисковые системы «Yandex», «Google».
9.2.4	В настоящее время Научная библиотека СФУ располагает доступом к полнотекстовым электронным информационным ресурсам, целому ряду электронных научных журналов и баз данных Online, список которых представлен на странице <a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a> .
9.2.5	1). Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Заключено лицензионное соглашение (до ноября 2021 г.) об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети. <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> . 2). Электронная библиотека диссертаций РГБ - 420 тыс. авторефератов и диссертаций по всем отраслям знаний архив (1965-2010 гг) на русском языке, защищенные во всех институтах России, а также в СНГ и в некоторых других странах, поступающих как обязательный экземпляр рассылки в РГБ. Преимущественно фонд состоит из диссертаций, начиная с 2002 года, но есть и более ранние (с 1998 года). Доступ в читальных залах НБ СФУ.
9.2.6	3). Электронная библиотечная система «BOOK.RU» – содержит актуальную литературу по экономике, банковскому делу, бухгалтерскому учету, налогообложению, страховому делу, финансам, фондовому рынку, маркетингу, менеджменту, праву и юридическим наукам, информатике и вычислительной технике, психологии, философии и др. Доступ возможен с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.
9.2.7	4). Электронная библиотечная система Издательства «Лань» - доступны 4 основных тематических пакета: "Физика", "Математика", "Теоретическая механика", "Инженерные науки". Доступ сетевой. (В читальных залах НБ СФУ).

9.2.8	5). Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
9.2.9	6). QPAT - ПАТЕНТНАЯ БАЗА КОМПАНИИ Questel. Коллекция патентного фонда (QPAT) - самая полная в мире и содержит более 50 миллионов документов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
9.2.1 0	7). Sage Premier – более 300 журналов в области социальных, гуманитарных и технических наук, (Humanities & Social Sciences ). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
9.2.1 1	8). Taylor&Francis - электронные журналы издательства Taylor&Francis (компания Metapress). Список ресурсов насчитывает более 1000 журналов по всем областям знаний. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
9.2.1 2	9). EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) - электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
9.2.1 3	10). Web of Science (ISI) - Web of Science - мультидисциплинарная, реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США (ISI), представленная на платформе Web of Knowledge компании Thomson Reuters. Авторитетнейшая база данных научного цитирования, которое становится в настоящее время важнейшим показателем оценки научных публикаций (еженедельное обновление – свыше 9000 научных журналов). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
9.2.1 4	11). Journal Citation Reports (JCR) компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge. JCR предоставляет данные о научных журналах, полученные на основе обработки результатов цитирования публикуемых в них статей (импакт-факторы, индексы оперативности, времена полужизни цитирования, суммарное число цитирований). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
9.2.1 5	12). American Physical Society (APS) – Представлены журналы: Physical Review A online, Physical Review B online, Physical Review C online, Physical Review D online, Physical Review E online, Reviews of Modern Physics, Physical Review Letters online, Physical Review Online Archive (PROLA), Physical Review Special Topics - Accelerators & Beams

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

1. Лаборатория полунепрерывного литья слитков, оснащенная установкой вертикального полунепрерывного литья слитков.
2. Лаборатория совмещенных непрерывных процессов литья и обработки металлов давлением