

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института цветных  
металлов и материаловедения



В.Н. Баранов  
инициалы, фамилия

02 02 2023 г.

ИЦМиМ

институт, реализующий программу аспирантуры

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Литейное производство  
(наименование)

Группа научных специальностей

2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия  
шифр и наименование

Научная специальность 2.6.3. Литейное производство  
шифр и наименование

Красноярск 2023

Рабочая программа дисциплины Литейное производство составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями

Группа научных специальностей /научная специальность 2.6. Химические технологии, науки о материала, металлургия / 2.6.3. Литейное производство  
шифр и наименование

Программу составил Беляев С.В.  
фамилия, инициалы, подпись

Заведующий кафедрой (разработчик) Беляев С.В.  
фамилия, инициалы, подпись

«30» января 2023 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающая)  
«Литейное производство»  
«30» января 2023 г. протокол № 07

Заведующий кафедрой (выпускающей) Беляев С.В.  
фамилия, инициалы, подпись

Дополнения и изменения в учебной программе на 20    / 20    учебный год.  
В рабочую программу вносятся следующие изменения: \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«  »    20    г. протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Внесенные изменения утверждаю:

Директор \_\_\_\_\_ института  
фамилия, инициалы, подпись

# **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

## **1.1 Цель преподавания дисциплины**

**1.2 Цель изучения дисциплины** - формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний навыков и компетенций в литейном производстве.

## **1.3 Задачи изучения дисциплины.**

- сформировать у аспирантов представление об основных проблемах литейного производства по получению качественных отливок;
- определить четкие представления о взаимосвязи качества отливок с технологическими процессами получения, применяемыми материалами и технологическим оборудованием;
- умение научного обоснования области применения того или иного технологического процесса для конкретной номенклатуры отливок, конкретного сплава;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при решении конкретной научно-технической задачи при выполнении диссертационной работы.

## **1.4 Планируемые результаты обучения:**

- способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;
- способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии;
- способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий;
- способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;
- способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий;
- способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;
- способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований;

- способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий;
- способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных литейных сплавов и материалов;
- способность и готовность производить новые изделия (отливки) из перспективных литейных сплавов и материалов;
- способность и готовность к публикации научных статей и докладов как в области литейного производства, так и в области общего материаловедения;
- способность и готовность участвовать в проведении литейных технологических экспериментов, а также осуществлять технологический контроль при производстве литейных сплавов и изделий из них.

В результате обучения дисциплины аспиранты должны:

- знать: основные принципы формирования свойств отливок; основные методы исследования качества отливок, базирующихся на современных представлениях физических закономерностях;
- иметь навыки и умение применить методологию исследования, модификации современных технологических процессов, оптимизации их параметров и эксплуатационных характеристик на основе современных достижений техники.

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны иметь представление: о роли литейного производства в совершенствовании современной техники, снижении металлоемкости и материалоемкости конструкций отечественной техники; об основных методах исследования физико-механических, теплофизических и эксплуатационных свойств сплавов для различного типа отливок; о методах математического моделирования и оптимального управления при проектировании отливок в зависимости от области применения. Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по специальности 2.6.3. Литейное производство (технические науки).

## 1.5 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Литейное производство» относится к образовательной компоненте учебного плана подготовки аспирантов

## 1.6 Особенности реализации дисциплины.

Дисциплина реализуется на русском языке.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		7
<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	<b>0,5(18)</b>	<b>0,5(18)</b>
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары практические занятия		
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование групповые консультации индивидуальные консультации иные виды внеаудиторной контактной работы		
<b>Самостоятельная работа аспирантов:</b>	<b>1,5(54)</b>	<b>1,5(54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)	<b>1,5(54)</b>	<b>1,5(54)</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Экзамен	Экзамен

## 3 Содержание дисциплины

### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий).

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Практические занятия (акад. час))	Самостоятельная работа, (акад. час),
1	Новые технологии в литейном производстве	10		30
2	Новые сплавы и отливки	4		12
3	Перспективные формовочные материалы и смеси	4		12
	Итого	18		54

### 3.2 Занятия лекционного типа.

№ п/п	№ раздела- дисципл ины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе в инновационн ой форме
	Раздел 1	Литье под давлением сплавов цветных металлов. Литье под давлением с подпрессовкой. Литье под давлением стали. Литье с кристаллизацией под давлением. Литье под регулируемым давлением. Литье под всесторонним газовым давлением. Вибрационные способы литья. Литье с электромагнитным воздействием на жидкий и кристаллизующийся сплав. Электрошлаковое литье. Литье погружением. Суспензионное литье. Изготовление заготовок из полузатвердевших сплавов.	10	10
	Раздел 2	Литые композиционные материалы. Наноматериалы и нанотехнологии. «Вспененные» сплавы и заготовки. Перспективные алюминиевые сплавы	4	4
	Раздел 3	Проблемы и перспективы снабжения литейного производства высококачественными формовочными материалами. Современные способы активации формовочных материалов. Параметры и факторы оптимизации составов формовочных смесей и покрытий. Планирование эксперимента при разработке оптимальных составов смесей и покрытий.	4	4
	Итого		18	18

### 3.3 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

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

- Сайт с руководством для аспирантов - <http://www.aspirantur.ru/fajly-dlya-aspirantov.html>.
- Регламент деятельности по обеспечению защите научных работ аспирантов и докторантов <https://about.sfu-kras.ru/docs/9750/pdf/442346>
- ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» - <https://about.sfu-kras.ru/docs/8999/pdf/442346>

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### ***Основная литература***

1. Напалков, В.И. Плавление и литье алюминиевых сплавов: монография / В.И. Напалков, В.Ф. Фролов, В.Н. Баранов, С.В. Беляев, А.И. Безруких. – Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2020. – 716 с.
2. Напалков, В.И. Модифицирование алюминиевых сплавов: монография / В.И. Напалков, С.В. Махов, А.В. Поздняков; под ред. д-ра техн. наук В.И. Напалкова. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2017. – 348 с.
3. Белов, В.Д. Литейное производство: учеб. / В.Д. Белов, М.В. Пикунов, Э.Б. Тен [и др.]; под общ. ред. В.Д. Белова. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. Дом МИСиС, 2017. – 487 с.
4. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования / М.: Либроком, 2015. – 270 с.

### ***Дополнительная литература***

1. Сидельников, С.Б. Особенности структурообразования и свойства металла при высокоскоростной кристаллизации и модификации алюминиевых сплавов: коллективная монография / С.Б Сидельников, Е.С. Лопатина, Н.Н. Довженко, Т.Н. Дроздова, С.В. Беляев [и др.]. – Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2015. – 180 с.
2. Мамина, Л.И. Методы и приборы для исследования свойств наноструктурированных материалов и композиций для литейного производства: учебное пособие / Л.И. Мамина, В.Н. Баранов, А.И. Безруких [и др.]. – Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2015. – 308 с.
3. Курдюмов, А.В. Производство отливок из сплавов цветных металлов: учебник / А.В. Курдюмов, В.Д. Белов, М.В. Пикунов [и др.]; под общ. ред. В.Д. Белова. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. – 615 с.
4. Сидельников, С.Б. Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов: учеб. / С.Б Сидельников, И.Л. Константинов, Н.Н. Довженко, С.В. Беляев [и др.]. – Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2015. – 380 с.

### ***6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)***

В настоящее время Научная библиотека СФУ располагает доступом к целому ряду электронных научных журналов и баз данных Online, список которых представлен на странице <http://bik.sfu-kras.ru>.

Обучающимся обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации и интернет-ресурсам и имеют открытый доступ к базе Электронного каталога и полнотекстовой базе данных внутривузовских изданий (<http://lib.sfu-kras.ru/>); ресурсам виртуальных читальных залов (<http://lib.sfu-kras.ru/eresources/virtual.php>); к УМКД (<http://lib.sfu-kras.ru/ecollections/umkd.php>); к видеолекциям и учебным фильмам

университета (<http://tube.sfu-kras.ru/>); к учебно-методическим материалам институтов.

## **7. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 54 часа.

Самостоятельная работа предполагает подготовку аспирантов к семинарам, включающую обзор и анализ научно-технической информации по теме диссертации, подготовку докладов с презентациями и написание работ, подлежащих публикации. Контроль самостоятельной работы осуществляется во время занятий, проводимых в интерактивной форме.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

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

8.1. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются стандартные программы Microsoft Office и Internet.

8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения по дисциплине, обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечают техническим требованиям организации, как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным

образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификаций работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

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

Реализация программы предусматривает наличие помещений для проведения занятий всех типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации.

Кафедра «Литейное производство», осуществляющая реализацию основной образовательной программы, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных учебным планом аспирантуры, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническая база включает в себя следующие лаборатории института цветных металлов и материаловедения.

1 Лаборатория полунепрерывного литья слитков, оснащенная установкой вертикального полунепрерывного литья слитков.

2 Лаборатория совмещенных методов обработки, которая оснащена уникальной линией совмещенного литья и прокатки-прессования.

3 Лаборатория ювелирных технологий, оснащенная специализированным оборудованием и инструментом (печи, литейная оснастка, вальцы и т.п.).

4 Лаборатория САПР, оснащенная современной вычислительной и периферийной техникой с возможностью выхода в Интернет.

5 Лаборатории других кафедр института цветных металлов и материаловедения (ОМД, металловедения, физико-химических процессов, отделения ЦКП и т.д.), оборудование которых будет использоваться для проведения НИР.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **Литейное производство**

#### **Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов целостного представления о научно-исследовательской деятельности и овладение ими методическим инструментарием публичного представления научных результатов.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- овладеть этапами подготовки диссертационной работы, начиная от выбора темы квалификационных научных работ до их публичной защиты;
- освоить системы методологических и методических знаний об основах научно-исследовательской работы;
- пройти ознакомление с методологической основой научного творчества, технологией подготовки научных работ, правилами оформления научных отчетов;
- освоить навыки публичной защиты результатов научно-исследовательской работы.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы): 18 часов лекционных занятий в 7 семестре и 54 часа самостоятельной работы

#### **Основные разделы:**

1. Новые технологии в литейном производстве
2. Новые сплавы и отливки,
3. Перспективные формовочные материалы и смеси

#### **Планируемые результаты обучения:**

Аспиранты должны

- знать основные правила и требования к представлению научных результатов в статьях и докладах (презентациях), структуру научных публикаций,
- уметь делать публичные доклады, стилистически грамотно излагать материал, подготовленный по результатам профессиональной деятельности,
- владеть навыками публичных выступлений, ведения дискуссии на профессиональные темы.

Форма промежуточной аттестации экзамен в 7 семестре