

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.02 Металловедение и термическая обработка  
алюминиевых сплавов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Металлургия

Направленность (профиль)

22.04.02.07 Теория и технология литейного производства цветных  
металлов и сплавов

Форма обучения

очная

Год набора

2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

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

должность, инициалы, фамилия

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целями преподавания дисциплины «Металловедение и термическая обработка алюминиевых сплавов» в рамках реализации современных инновационных образовательных программ многоуровневой подготовки являются:

- ознакомить будущих магистров с основной классификацией инновационных функциональных и конструкционных материалов и технологий, перспективных для внедрения или используемых в настоящее время, как в технологическом процессе, так и при создании литейного оборудования имеющего повышенные эксплуатационные характеристики;
- ознакомить магистрантов с основными технологиями получения прецизионных, нано- и наноструктурированных материалов и композитов на их основе;
- научить магистрантов находить оптимальные технологические решения по выбору материалов и изделий для различных технологических процессов и задач;
- дать знания о современных мировых тенденциях в области разработки материалов, изделий и оборудования для литейного производства;
- сформировать практические навыки исследования свойств инновационных материалов, изделий, композиций, растворов.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистрант должен решать следующие задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- 1) в производственно-технологической деятельности:
  - 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;
  - оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;
  - оценка экономической эффективности технологических процессов;
- 2) в организационно-управленческой деятельности:
  - составление необходимой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам;
  - проведение работы по созданию системы менеджмента качества;
  - 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;

- 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 материаловедения, позволяющих проводить целенаправленную разработку и осуществление инновационных технологий получения композиционных и металлических изделий требуемого качества для литейного производства;

- умений применять полученные знания к созданию новых или совершенствованию существующих материалов и технологий, а также для проведения сопоставительного анализа свойств и характеристик материалов и изделий;

- информации в области новых способов получения материалов и сплавов со специальными свойствами или контролируруемыми параметрами.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3: Способен проводить диагностику технологических комплексов литейного производства</b>	
ПК-3.2: Разрабатывает производственные инструкции для персонала литейных комплексов	
ПК-3.3: Координирует выполнение работ по анализу и диагностике технологических комплексов литейного производства	

### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,11 (76)</b>		
занятия лекционного типа	0,78 (28)		
практические занятия	1,33 (48)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,89 (140)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Классификация и контроль свойств инновационных материалов.</b>									
	1. Классификация инновационных функцио-нальных и конструкционных материалов для литейного производства.	4							
	2. Перспективы внедрения нанотехнологий для получения литых изделий из черных и цветных металлов.	4							
	3. Классификация дисперсных, наноструктурированных и коллоидных систем.	2							
	4. Способы получения наноструктурированных материалов и литых композитов с использованием современных технологий.	4							

5. Изучение свойств инновационных функциональных и композиционных материалов различного назначения. Сравнение экономической эффективности применения инновационных материалов при производстве фасонных литых изделий.			8					
6. Расчет геометрических параметров, размера и активности дисперсных материалов с использованием ПК.			8					
7. Изучение способов получения наноструктурированных материалов и композиционных сплавов.			8					
8. Самостоятельная работа студентов							34	
<b>2. Методы исследования свойств инновационных материалов.</b>								
1. Методы исследования свойств порошковых материалов и композитов.	4							
2. Методы определения свойств суспензий и коллоидных растворов.	4							
3. Методы испытаний свойств изделий, полученных с использованием инновационных материалов и технологий.	2							
4. Изучение основных методов исследования свойств дисперсных, наноструктурированных, твердых, вязких и коллоидных материалов.			6					
<b>3. Практическое применение инновационных материалов и технологий в литейном производстве.</b>								
1. Порошковые и литые композиты для модифицирования черных и цветных сплавов.	4							
2. Расчет шихты с учетом легирующих и модифицирующих добавок.			6					

3. Изучение технологий получения легирующих и модифицирующих добавок.			6					
4. Изучение методов ввода легирующих и модифицирующих добавок в расплав.			6					
5. Самостоятельная работа студентов							106	
Всего	28		48				140	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кукуй Д. М., Мельников А. П., Ровин С. Л., Голуб Д. М., Одиночко В. Ф., Кукуй Д. М. Технологии процессов смесеприготовления и изготовления песчаных литейных форм: монография(Минск: БНТУ).
2. Мамина Л. И., Баранов В. Н., Гильманшина Т. Р., Беляев С. В., Новожинов В. И., Безруких А. И. Наноструктурированные графитсодержащие изделия: монография(Красноярск: СФУ).
3. 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).
4. Лыткина С. И., Мамина Л. И., Беляев С. В. Разработка и исследование противопригарных покрытий для чугунного литья на основе химически и механохимически активированных графитов: дис. ... канд. техн. наук (Красноярск).
5. Березюк В. Г., Синичкин А. М., Ларионова Н. В. Технология литейного производства. Формовочные материалы: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
6. Жуковский С.С., Болдин А.Н., Яковлева А.И. Технология литейного производства: Формовочные и стержневые смеси: учебное пособие (Брянск: БГТУ).
7. Мамина Л. И., Лесив Е. М. Формовочные материалы и смеси: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. подг. 150400.62 Metallurgy](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

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

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека СФУ располагает следующими полнотекстовыми электронными информационными ресурсами:
2. 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. <http://elibrary.ru/>. 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.
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.
4. Электронная библиотечная система Издательства «Лань» - доступны 4 основных тематических пакета: "Физика", "Математика", "Теоретическая механика", "Инженерные науки". Доступ сетевой. (В читальных залах НБ СФУ).
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.
6. QRAT - патентная база компании Questel. Коллекция патентного фонда (QRAT) - самая полная в мире и содержит более 50 миллионов документов. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
7. Sage Premier – более 300 журналов в области социальных, гуманитарных и технических наук, (Humanities & Social Sciences ). Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.
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. 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.

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 Thompson 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.
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.
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, Physical Review Focus. Доступ через сеть Internet по IP адресам СФУ.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Лаборатория плавки и литья в разовые песчаные формы, оснащенная оборудованием для приготовления формовочных и стержневых смесей, электропечами для плавки металлов, стендами для изготовления разовых песчаных форм.

Лаборатория специальных способов литья, оснащенная оборудованием для изготовления отливок литьем в ручные кокилы, оболочковые формы, литьем по выплавляемым моделям.

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

Лаборатория совмещенных непрерывных процессов литья и обработки металлов давлением, оснащенная установками СЛИПП и СЛИК.

Лаборатория испытания формовочных материалов, оснащенная приборами для проведения испытаний формовочных и стержневых смесей.