

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра общей металлургии**  
**(ОМ\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра общей металлургии**  
**(ОМ\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**В.Н. Баранов**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**  
**ПРИРОДЫ ДЕФЕКТОВ В СЛИТКАХ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Методы исследования природы дефектов в слитках

Направление подготовки /  
специальность 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская  
программа 22.04.02.08 Управление  
процессами в пищевых технологиях

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 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская программа

22.04.02.08 Управление процессами в литейных технологиях

---

Программу  
составили

канд техн наук, Доцент, Лопатина Е.С.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина предусматривает изучение закономерностей формирования структуры сплавов при плавлении, литье, исследование структуры и свойств алюминиевых сплавов различными методами анализа

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- ознакомиться с дефектами слитков и способами их предупреждения;
- изучить металлографические методы исследования природы дефектов слитков;
- изучить рентгеновские методы исследования дефектов.

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

<b>ПКО-5:Способен связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами</b>	
Уровень 1	состав и структуру материалов, способы формирования
Уровень 1	видеть взаимосвязь состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
Уровень 1	способностью прогнозировать взаимосвязь состава и структуры материалов с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
<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	дефекты металла, виды брака, природу их появления и способы устранения
Уровень 1	решать задачи по взаимосвязи дефектов металла, видов брака, природы их появления и способов устранения
Уровень 1	способностью объяснять взаимосвязи дефектов металла, видов брака, природы их появления и способов устранения
<b>ПК-3:Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности
Уровень 1	применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной

	деятельности
Уровень 1	обосновывать выбор информационных технологий и прикладных программных средств для решения задачи в области профессиональной деятельности

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

Методы исследования и контроля расплава  
 Моделирование и оптимизация литейных технологий  
 Моделирование литейных систем  
 Способы очистки алюминиевых расплавов  
 Формирование кристаллического строения слитков  
 Металлургия алюминиевых сплавов

Дефекты продукции из алюминиевых сплавов  
 Методы исследования и контроля расплава  
 Моделирование и оптимизация литейных технологий  
 Моделирование литейных систем  
 Способы очистки алюминиевых расплавов  
 Формирование кристаллического строения слитков  
 Специальные способы литья алюминиевых сплавов  
 Управление качеством продукции

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26748>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>6 (216)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
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>3,5 (126)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<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	Классификация дефектов в слитках алюминиевых сплавов	6	12	0	60	ПК-2 ПК-3 ПКО-5
2	Методы исследования дефектов в слитках	12	24	0	66	ПК-2 ПК-3 ПКО-5
Всего		18	36	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	Литейные трещины	2	0	0
2	1	Внутренние дефекты	2	0	0
3	1	Поверхностные дефекты и дефекты геометрии	2	0	0
4	2	Макроскопический анализ	2	0	0
5	2	Микроскопический анализ	2	0	0
6	2	Количественный металлографический анализ	2	0	0

7	2	Методы электронной микроскопии	2	0	0
8	2	Фрактографический анализ	2	0	0
9	2	Рентгеновский анализ	2	0	0
Всего			18	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	Анализ дефектов в слитках. Литейные трещины	4	0	0
2	1	Анализ дефектов в слитках. Внутренние дефекты	4	0	0
3	1	Анализ дефектов в слитках. Поверхностные дефекты, дефекты геометрии	4	0	0
4	2	Макроанализ дефектов и структуры слитков	4	0	0
5	2	Микроструктурный анализ дефектов и структуры слитков	4	0	0
6	2	Методы количественной металлографии	4	0	0
7	2	Анализ структуры сплавов с применением сканирующей электронной микроскопии.	4	0	0
8	2	Фрактографический анализ	4	0	0
9	2	Рентгеновский анализ	4	0	0
Всего			36	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
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Цурган Л. С., Краснова Е. В., Орелкина Т. А., Аникина В. И., Меркулова Г. А., Биронт В. С.	Методы физического металловедения: практикум	Красноярск: Изд-во КГАЦМиЗ, 2001

#### 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	Орелкина Т. А., Лопатина Е. С., Меркулова Г. А., Дроздова Т. Н., Надолько А. С.	Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2018
Л1.2	Напалков В. И., Афанасьев А. Е., Овсянников Б. В., Попов Д. А., Баранов В. Н., Фролов В. Ф., Ковалева Т. Н.	Структуры и дефекты слитков из алюминия и его сплавов: монография	Красноярск: СФУ, 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Орелкина Т. А., Дроздова Т. Н., Надолько А. С.	Практическое металловедение цветных металлов и сплавов: учеб. пособие для вузов по направ. 150400 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2013
Л2.2	Орелкина Т. А., Журавлева Е. Н.	Рентгенография и электронная микроскопия: лаб. практикум [для студентов спец. 150105 «Металловедение и термическая обработка металлов» и напр. 150400 «Металлургия»]	Красноярск: СФУ, 2012



Л2.3	Напалков В. И., Фролов В. Ф., Баранов В. Н., Беляев С. В., Безруких А. И., Москвитин В. И., Тарарышкин В. И.	Плавление и литье алюминиевых сплавов: монография	Красноярск: СФУ, 2020
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Цурган Л. С., Краснова Е. В., Орелкина Т. А., Аникина В. И., Меркулова Г. А., Биронт В. С.	Методы физического металловедения: практикум	Красноярск: Изд- во КГАЦМиЗ, 2001

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

Э1	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)**

Теоретические представления студент получает в результате изучения курса лекций и самостоятельного изучения литературных источников (учебников и учебных пособий). Теоретические представления закрепляются в процессе выполнения заданий, контрольных и самостоятельных работ.

Практические навыки студентом приобретаются в ходе проведения практических занятий, рекомендованных программой.

Текущий контроль успеваемости включает: посещение лекционных и практических занятий; своевременная сдача заданий.

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

#### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Операционная система Microsoft Windows.
9.1.2	2. Офисный пакет Microsoft Office.
9.1.3	
9.1.4	

9.1.5	
-------	--

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. <a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a> - библиотека СФУ с доступом к электронным научным журналам
9.2.2	2. <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> – Научная электронная библиотека

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

Для осуществления образовательного процесса ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» имеет специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

1. Коллекция образцов для макроанализа дефектов, изломов и структуры слитков алюминиевых сплавов.
2. Коллекция образцов для микроанализа.
3. Световой инвертированный микроскоп.
4. Световой стереометрический микроскоп.
5. Электронный микроскоп с микроанализом.
6. Спектрометр.
7. Дифрактометр.
8. Приборы для оценки технологических свойств.
9. Твердомер и микротвердомер.
10. Универсальная испытательная машина для определения механических свойств.