

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

Б1.В.ДВ.03.01 Фазовые и структурные превращения в  
металлах и сплавах

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Направленность (профиль)

22.03.01.07 Материаловедение и технологии материалов в  
машиностроении

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

**К.т.н., доцент, Свечникова Людмила Александровна**

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Сформировать у студента представление о происходящих процессах в структуре материалов при охлаждении, а также интуицию будущего специалиста, необходимую для любого творчества, особенно для инженерного и научного.

Развить способности к обобщению и анализу процессов кристаллизации и перекристаллизации, приводящих к формированию эксплуатационных свойств материалов.

Сформировать у студентов навыки осознанного применения диаграмм состояния систем сплавов, с целью прогнозирования структуры и свойств материалов.

Сформировать у студентов основные инженерные навыки: беглое чтение диаграмм состояния и определение структур сплавов и дефектов, влияющих на ухудшение свойств изделия, решение инженерных задач с помощью диаграмм, самостоятельная творческая и исследовательская работа.

Дать студентам необходимое количество знаний по общим методикам и логике решения простых материаловедческих задач, которые могут возникнуть на производстве.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения курса студент должен приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные материаловедческие задачи и проблемы, возникающие при проектировании, эксплуатации и ремонте оборудования в машиностроении. Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВПО на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Студент должен знать:

- основные закономерности процессов, протекающих при плавлении, кристаллизации и последующем охлаждении металлов и сплавов и формирование структуры;

- строение, свойства материалов и условия образования их структуры в различных состояниях;

- фазовый и структурный состав сплавов применительно к равновесным и неравновесным диаграммам состояния;

- принципы выбора материалов для изготовления и эксплуатации изделий.

- механизмы, влияющие на изменение структуры материалов при подводе нетепловых форм энергии;

Студент должен уметь:

- работать и общаться в коллективе, нести ответственность (индивидуальную, коллективную) за выполнение поставленных задач.

- анализировать процессы кристаллизации, особенности диффузионных механизмов, контролирующей кинетику развития кристаллизации и фазовых

превращений в твердом состоянии, металлов и сплавов; диаграммы фазовых равновесий металлических систем;

- анализировать структуру и фазовый состав черных и цветных металлов и сплавов для решения задач практического металловедения;

Выпускник должен иметь опыт (навыки) практической работы при анализе структуры и свойств различных материалов:

- работы в команде, взаимодействие с коллективом, понимать ответственность и значимость личных обязанностей.

- с двойными и тройными диаграммами состояния системы сплавов, применяемых в промышленности;

- выбора путей управления свойствами материалов в процессе их приготовления;

- выбора основных направлений повышения качества и экономии черных и цветных металлов, уменьшения металлоемкости изделий.

### 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>ОПК-3: готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности</b>	
ОПК-3: готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	Характеристики металлов Структурные уровни металлов и их сплавов Термодинамику процессов кристаллизации и плавления Строить кривые охлаждения сплавов Строить диаграммы состояния систем сплавов Определять структуры по диаграммам состояния Диаграммами с эвтектическим и эвтектоидным превращениями Диаграммами с перитектическим и перитектоидным превращениями Диаграммами с монотектическим и синтектическим превращениями
<b>ОПК-4: способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</b>	

<p>ОПК-4: способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</p>	<p>Превращения в сплавах при воздействии ударной волны  Превращения в сплавах при воздействии механических нагрузок  Превращения в сплавах при воздействии магнитного поля  Определять структуру сплава по тройным диаграммам состояния  Пользоваться концентрационным треугольником тройных диаграмм</p>
	<p>Пользоваться изотермическими разрезами тройных диаграмм  Правилом отрезков  Правилом Гиббса  Правилом Курнакова</p>
<p><b>ПК-2: способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</b></p>	
<p>ПК-2: способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</p>	<p>Современную теорию полиморфизма углерода  Принцип формирования фуллеренов  Принцип формирования нанотрубок  Осуществлять синергетический подход при анализе структур  Анализировать принципы формирования диссипативных структур  Анализировать принципы самоорганизации структур  Стандартом на оформление работ  Умением работать с современными ГОСТами  Компьютерными технологиями</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2180>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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		
<b>1.</b>											
		1. Структура и свойства материалов	4								
		2. Построение карт связей по указанным темам. Защита			4						
		3. Структура и свойства материалов							4		
		4. Законы термодинамики	4								
		5. Законы термодинамики							7,5		
		6. Законы термодинамики. Составление глоссария по указанным темам. Защита.			4						
		7. Механизмы первичной кристаллизации металлов	4								
		8. Кристаллизации сплавов			4						
		9. Механизмы первичной кристаллизации металлов							5,5		
		10. Особенности кристаллизации сплавов	4								
		11. Построение кривых охлаждения эвтек-тических и перитектических сплавов.			4						

12. Особенности кристаллизации сплавов							4	
13. Превращения в сплавах, проходящие в твердом состоянии	4							
14. Построение карт связей по указанным темам. Защита			4					
15. Превращения в сплавах, проходящие в твердом состоянии							9	
16. Превращения в сплавах, проходящие при подводе не тепловых форм энергии	4							
17. Составление глоссария по указанным темам. Защита.			4					
18. Превращения в сплавах, проходящие при подводе не тепловых форм энергии							4	
19. Сплавы, кристаллизующиеся с образованием промежуточных фаз	4							
20. Построение кривых охлаждения по диаграммам состояния.			4					
21. Сплавы, кристаллизующие с образованием промежуточных фаз							12	
22. Диаграммы фазового равновесия двухкомпонентных систем	4							
23. Построение кривых охлаждения по диаграммам состояния			4					
24. Диаграммы фазового равновесия двухкомпонентных систем							12	
25. Трехкомпонентные системы сплавов	4							



26. Построение кривых охлаждения по диаграммам состояния			4					
27. Трехкомпонентные системы сплавов							14	
28. Зачет								
Всего	36		36				72	

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

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

1. Свечникова. Л.А. Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах: учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины для ...  
22.03.01.07 - Материаловедение и технологии материалов в машиностроении(Красноярск: СФУ).
2. Масанский Материаловедение: [учеб.-метод. комплекс для 22.03.02  
Металлургия CDIO](Красноярск: СФУ).
3. Свечникова Л. А., Астафьева Е. А., Фоменко О. Ю. Материаловедение:  
лаб. практикум для студентов напр. 140100, 140200, 150300, 150400,  
190100, 190500(Красноярск: СФУ).
4. Масанский О. А., Казаков В. С., Токмин А.М., Свечникова Л. А.,  
Астафьева Е. А. Материаловедение и технологии конструкционных  
материалов: учебное пособие для вузов по направлению подготовки  
13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"(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.
- 2.
- 3.
4. Microsoft Windows , Microsoft Visio, Microsoft Office ,
- 5.
- 6.

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

- 1.
- 2.
3. 1. Информационная обучающая среда Сибирского федерального  
университета URL: [www.sfu-kras.ru](http://www.sfu-kras.ru)

#### **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)**

Для проведения лекций используются аудитории, оснащенные интерактивной доской и мультимедийным оборудованием.

Для проведения практических занятий используются компьютерный класс, с необходимым программным обеспечением и доступом в интернет.