

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 Материаловедение и термическая  
обработка материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.03.02 Metallургия

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Старший преподаватель, Сапарова А.С.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Материаловедение и термическая обработка материалов» является изучение закономерностей процессов кристаллизации и фазовых превращений в твердом состоянии металлов и сплавов, равновесные и неравновесные фазовые диаграммы состояния двойных и тройных систем; зависимость свойств материалов от химического состава, структуры, способов получения продукции, вида термической обработки и условий эксплуатации. Курс материаловедения и термическая обработка материалов также включает маркировку, структуру и свойства материалов, в том числе металлов и сплавов на основе железа, меди, алюминия, титана и другие сплавы, виды их термической обработки.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются соответствующих компетенции.

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются соответствующих компетенции.

- 1) Выполнение литературного поиска, подготовка отчетов.
- 2) Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
- 3) Анализ эксплуатационных свойств в зависимости от структуры и способа обработки металлов и сплавов
- 4) Осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них.
- 5) Выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции, полученной методами литья, обработки давлением, а также обеспечение качества продукции при проведении термической обработке.
- 6) Анализа структуры в зависимости от состояния сплава - литое, деформированное, термообработанное.

### 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-1: Способен осуществлять сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</b>	
ПК-1.1: Проводит структурный анализ материалов, анализирует структуру материалов	- основные законы кристаллизации металлов и сплавов - основные типы диаграмм фазового равновесия - основные фазовые превращения в железе; цветных

<p>визуально и с помощью увеличительных приборов, измеряет параметры структуры, и определяет их влияние на свойства и качество изделия с учетом условий его эксплуатации</p>	<p>сплавах</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию углеродистых и легированных сталей; цветных металлов;</li> <li>- общие характеристики фаз и структур в сталях, алюминиевых и медных сплавах;</li> <li>- методы исследования металлов и сплавов; устройство микроскопа;</li> <li>- маркировку, структуру и свойства материалов, в том числе металлов и сплавов на основе железа, меди, алюминия, титана и другие сплавы</li> <li>- основные технологические и эксплуатационные свойства материалов;</li> <li>- закономерности формирования структуры и ее влияние на свойства различных групп материалов;</li> <li>- способы и технологические приемы обработки материалов с целью управления их структурой для достижения наиболее высоких значений необходимых свойств</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать диаграммы фазового равновесия, строить кривые охлаждения и формирование структуры в сплавах;</li> <li>- определять химический состав стали по маркировке;</li> <li>- проводить конкретные эксперименты (пробоподготовка, макро и микроанализ металлов и сплавов), делать выводы;</li> <li>- проводить количественный анализ параметров микроструктуры - размер зерна, параметры дендритной ячейки, определение соотношения количества фаз в многофазных сплавах.</li> <li>- охарактеризовать зависимость свойств материалов от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации</li> <li>- провести грамотный анализ свойств материалов, обеспечивающих работоспособность конструкций в конкретных условиях эксплуатации; - обоснованно выбирать материал и технологию его обработки, обеспечивающие требуемые свойства.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения кривых охлаждения сплавов;</li> <li>- навыками анализа структуры в зависимости от состояния сплава - литое, деформированное, термообработанное,</li> <li>- навыками пробоподготовки микрошлифов: навыками работы на микроскопе</li> <li>- способностью обоснованно выбирать материал и назначать его обработку для получения высокой надежности конструкции в зависимости от условий</li> </ul>
--	---

#### **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=31333>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (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. Введение Свойства и методы исследования материалов</b>									
	1. 1.Введение. Свойства материалов	2							
	2. 2. Методы исследования. Микро- и макроскопический анализ металлов и сплавов	2							
	3. 1.Пробоподготовка, устройство и работа на металлографических микроскопах					2			
	4. Подготовка отчета по лабораторной работе,закреплние лекционного материала							15	
<b>2. Строение металлов. Элементы кристаллографии и дефекты кристаллического строения материалов.роения материалов</b>									
	1. 3.Строение металлов и сплавов. Элементы кристаллографии и дефекты кристаллического строения материалов.	2							
	2. 1.Типы кристаллическх решеток, кристаллографическая символика.Дефекты кристаллического строения			4					

3. Решение заданий по практическим работам, закрепление лекционного материала								15	
<b>3. Кристаллизация. Структура слитка</b>									
1. 4.Кристаллизация.	2								
2. 5.Структура слитка	2								
3. 2.Кристаллизация и превращения в твердом состоянии металлов Неравновесная кристаллизация			2						
4. Решение заданий по практическим работам, закрепление лекционного материала								15	
<b>4. Диаграммы двух- и трехкомпонентных систем .</b>									
1. 6. Диаграммы двух и трехкомпонентных систем.	2								
2. 7. Микроструктура твердых растворов, эвтектик	2								
3. 8. Микроструктура промежуточных фаз	2								
4. 3.Диаграмма с неограниченной растворимостью компонентов в твердом и жидком состоянии			2						
5. 4.Диаграммы состояния систем эвтектического типа. Виды эвтектик			2						
6. 5.Диаграммы состояния систем перитектического типа			2						
7. 6.Диаграммы состояния систем с промежуточными фазами			2						
8. 7. Диаграммы состояния с монотектическим, эвтектоидным, перитектоидным и др. равновесиями			2						
9. 8.Диаграммы фазового равновесия трехкомпонентных систем			2						

10. 2. Типичные микроструктуры твердых растворов, промежуточных фаз.					2			
11. 3. Типичные микроструктуры диаграмм эвтектического и перитектического равновесия					2			
12. Подготовка отчета по лабораторной работе, закрепление лекционного материала, решение заданий по практическим работам							15	
<b>5. Диаграмма железо-углерод. Стали, чугуны</b>								
1. 9. Диаграмма железо-углерод.	2							
2. 10. Фазовые и структурные превращения в сталях	2							
3. 11. Фазовые и структурные превращения в чугунах	2							
4. 9. Классификация, маркировка, свойства сталей			2					
5. 10. Стабильная и метастабильная фазовая диаграмма состояния железо-углерод. Фазовые и структурные превращения в сталях и чугунах.			2					
6. 11. Классификация, маркировка и свойства чугунов			2					
7. 4. Микроструктура углеродистых сталей					2			
8. 5. Микроструктура чугунов					2			
9. Подготовка отчета по лабораторной работе, закрепление лекционного материала, решение заданий по практическим работам							10	
<b>6. Цветные металлы и сплавы</b>								
1. 12. Диаграммы состояния на основе меди.	2							
2. 13. Бронзы.	2							
3. 14. Классификация алюминиевых сплавов. Диаграммы состояния на основе алюминия	2							

4. 15. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Структура и свойства.	2							
5. 16. Классификация сплавов на основе титана, магния. Структура и свойства титановых и магниевых сплавов.	2							
6. 12. Структура и свойства сплавов на основе меди			2					
7. 13. Структура и свойства сплавов на основе алюминия			2					
8. 14. Фазовые и структурные превращения в сплавах на основе меди и алюминия с использованием диаграмм состояния			2					
9. 15. Структура и свойства сплавов на основе магния и титана			2					
10. 6. Микроструктура меди и её сплавов					2			
11. 7. Микроструктура алюминиевых сплавов					2			
12. Подготовка отчета по лабораторной работе, закрепление лекционного материала, решение заданий по практическим работам							10	
<b>7. Термическая обработка сплавов</b>								
1. 17. Термическая обработка сталей и цветных металлов. Отжиг 1 и 2 рода	2							
2. 18. Термическая обработка сталей и цветных сплавов. Закалка, отпуск, старение, химико-термическая обработка.	2							
3. 16. Термическая обработка сталей			2					
4. 17. Термическая обработка цветных сплавов			2					
5. 8. Виды термической обработки сталей					2			

6. 9. Виды термической обработки цветных сплавов					2			
7. Подготовка отчета по лабораторной работе, закрепление лекционного материала, решение заданий по практическим работам							10	
Всего	36		36		18		90	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Биронт В. С., Орелкина Т. А., Гурская В. Ю., Аникина В. И. Материаловедение. Формирование структуры в сплавах двухкомпонентных систем: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"(Красноярск: ГУЦМиЗ).
2. Быконя Л. А., Королева Ю. П. Материаловедение: учебная программа дисциплины(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
3. Биронт В. С. Материаловедение. Конструкционные материалы: учебное пособие для студентов по направлениям подготовки 550500, 651300 "Металлургия"(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
4. Колачев Б. А., Ливанов В. А., Елагин В. И. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: учебное пособие для вузов по специальности "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов"(Москва: Metallurgy).
5. Захаров А. М. Диаграммы состояния двойных и тройных систем: учеб. пособие для металлург. и машиностроит. спец. вузов(Москва: Metallurgy).
6. Биронт В. С., Дроздова Т. Н., Дроздов А. В., Королева Ю. П., Орелкина Т. А., Быконя Л. А., Цурган Л. С., Меркулова Г. А. Материаловедение: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
7. Арзамасов В. Б., Волчков А. Н., Головин В. А., Кузнецов В. А., Смирнова Э. Е., Черепяхин А. А., Шлыкова А. В., Шпунькин Н. Ф., Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов(Москва: Академия).
8. Кубашевски О., Петрова Л. А. Диаграммы состояния двойных систем на основе железа: справочник(Москва: Metallurgy).
9. Захаров А. М. Диаграммы состояния двойных и тройных систем: учеб. пособие для металлург. спец. вузов(Москва: Metallurgy).
10. Колачев Б. А. Физическое металловедение титана: монография(Москва: Metallurgy).
11. Левинский Ю. В. Р-т-х - диаграммы состояния двухкомпонентных систем.(Москва: Metallurgy).
12. Акад. наук СССР, Ин-т металлургии им. А. А. Байкова Диаграммы состояния систем на основе алюминия и магния: справочник(Москва: Наука).
13. Банных О.А., Дриц М.И. Диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа: Справочник(Москва: Metallurgy).
14. Еременко В. Н. Диаграммы состояния в материаловедении: сб. науч. тр. (Киев: Наукова думка).
15. Привалов Е. Е. Электротехническое материаловедение: учебное пособие

- (Москва: Директ-Медиа).
16. Кекало И. Б., Самарин Б. А. Физическое металловедение прецизионных сплавов. Сплавы с особыми магнитными свойствами: [учеб. для вузов по спец. "Физика металлов"] (М: Металлургия).
  17. Орелкина Т. А., Цурган Л. С., Дроздова Т. Н., Быконя Л. А. Материаловедение: организац.-метод. указ. (Красноярск: ИПК СФУ).
  18. Биронт В. С., Орелкина Т. А., Дроздова Т. Н. Механические свойства сплавов и фазовые превращения: методические указания по практическим занятиям (Красноярск: ИПК СФУ).
  19. Свечникова Л. А., Токмин А. М., Масанский О. А. Материаловедение. Диаграммы состояния двойных систем: учебно-методические пособия [для студентов спец. 61001.65 «Технология художественной обработки материалов», 150100.62.07 «Материаловедение и технологии материалов в машиностроении», 140100.62.04 «Энергетика теплотехнологий», 1404000003.62 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», 1404000004.62 «Электрические станции», 1404000005.62 «Электроэнергетические системы и сети», 1404000007.62 – «Электроснабжение», 1404000010.62 «Электропривод и автоматика», 1404000011.62 «Электротехнические установки и системы», 1404000012.62 «Электрический транспорт»] (Красноярск: СФУ).
  20. Левинский Ю. В., Лебедев М. П. Р-Т-х-диаграммы состояния двойных металлических систем: методы расчета и построения (Москва: Научный мир).

**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. Программные продукты Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для оформления работ.

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

1. Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе СФУ. Электронная библиотека СФУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**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)**

Лекционные, практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированных учебных аудиториях и лабораториях, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины:

- комплекты ГОСТов по изучаемым темам;
- коллекция образцов для макроанализа дефектов, изломов и структуры.
- коллекция образцов для микроанализа.
- презентации в системе Power Point к лекциям и лабораторным работам, представляемые на компьютерной установке с несколькими мониторами.
- атлас по макроанализу дефектов поверхности, изломам и макроструктуре сталей и сплавов.
- атлас по микроструктуре сталей, чугунов и цветных сплавов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную университета.