

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)

22.03.01.31 Материаловедение и технологии материалов в
машиностроении

Форма обучения

очная

Год набора

2023

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
ПК-1: Способен использовать на практике знания об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов	
ПК-1.1: Использует на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов	<p>диаграммы с синтетическим превращением</p> <p>диаграммы с монотектическим превращением</p> <p>тройные диаграммы систем</p> <p>определять структуры сплавов с перитектическим превращением</p> <p>определять структуры сплавов с конгруэнтно плавящимися промежуточными фазами</p> <p>определять структуры сплавов с инконгруэнтно плавящимися промежуточными фазами</p> <p>теорией неравновесной кристаллизации сплавов</p> <p>теорией превращений при подводе не тепловых форм энергии</p> <p>теорией превращений при воздействии облучения</p>
ПК-2: Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и проводить оформление результатов	
ПК-2.1: Применяет навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и проводить оформление результатов	<p>теорию полиморфизма</p> <p>теорию превращений при воздействии на сплавы взрывной волны</p> <p>теорию мартенситного превращения</p> <p>пользоваться Стандартом на оформление работ</p> <p>строить изотермические разрезы тройных сплавов</p> <p>определять структуры тройных сплавов</p> <p>достижениями современной науки металловедения</p> <p>понятиями "фуллерен", "графен", "нанотрубка2"</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
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
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		
1.											
		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

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.