

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра материаловедения и
технологий обработки
материалов (МВиТОМ_МТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра материаловедения и
технологий обработки материалов
(МВиТОМ_МТФ)**

наименование кафедры

**Профессор каф. МиТОМ, к.т.н.
Темных В.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФАЗОВЫЕ И СТРУКТУРНЫЕ
ПРЕВРАЩЕНИЯ В МЕТАЛЛАХ И
СПЛАВАХ**

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

Направление подготовки / 22.03.01 Материаловедение и технологии
специальность материалов Профиль 22.03.01.07

Направленность Материаловедение и технологии материалов
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль 22.03.01.07 Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

Программу
составили

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

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, контролирующих 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

ОПК-3:готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	
Уровень 1	Структуры и свойства материалов
Уровень 2	Характеристики металлического состояния
Уровень 3	Уровни структурной организации материалов
Уровень 1	Строить диаграммы состояния сплавов
Уровень 2	Строить кривые охлаждения сплавов
Уровень 3	Определять структуры сплавов по диаграммам состояния
Уровень 1	Законами термодинамики
Уровень 2	Законами кристаллизации сплавов
Уровень 3	Теорией аморфных и наноматериалов
ОПК-4:способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Уровень 1	Тепловые свойства кристаллов
Уровень 2	Эвтектоидное и перитектоидное превращение
Уровень 3	Явление упорядочения твердых растворов
Уровень 1	читать трехкомпонентные диаграммы состояния
Уровень 2	читать диаграммы с синтетическим превращением

Уровень 3	Читать диаграммы с монотектическим превращением
Уровень 1	Теорией превращения в сплавах при облучении
Уровень 2	Теорией превращений в сплавах при воздействии взрывной волны
Уровень 3	Теорией превращений в сплавах при механических воздействиях
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	
Уровень 1	Магнитно- импульсную обработку металлов
Уровень 2	Мартенситное превращение
Уровень 3	Распад пересыщенных твердых растворов
Уровень 1	Прогнозировать структуру сплава после определенной обработки
Уровень 2	Прогнозировать свойства материалов после определенной обработки
Уровень 3	Классифицировать материалы по назначению
Уровень 1	Современными способами обработки материалов
Уровень 2	Современными достижениями в области фазовых превращений
Уровень 3	Характеристиками современных материалов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах» базируется на следующих дисциплинах:

Органическая химия
Физика

Технология металлов
Металлография
Механика материалов и основы конструирования
Основы кристаллографии

Материаловедение благородных металлов и керамики
Основы теории трения и изнашивания
Физика металлов

Основы материаловедения

Физика

Математика

Химия

На курсе «Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах» базируются следующие дисциплины:

Выбор материалов и технологий.

Инструментальные материалы.

Перспективные материалы и технологии.

Композиционные и неметаллические материалы.

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=2180>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
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		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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		36	36	0	72	
Всего		36	36	0	72	

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	Структура и свойства материалов	4	0	0
2	1	Законы термодинамики	4	0	0
3	1	Механизмы первичной кристаллизации металлов	4	0	0
4	1	Особенности кристаллизации сплавов	4	0	0
5	1	Превращения в сплавах, проходящие в твердом состоянии	4	0	0
6	1	Превращения в сплавах, проходящие при подводе не тепловых форм энергии	4	0	0
7	1	Сплавы, кристаллизующиеся с образованием промежуточных фаз	4	0	0

8	1	Диаграммы фазового равновесия двухкомпонентных систем	4	0	0
9	1	Трехкомпонентные системы сплавов	4	0	0
Всего			26	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	Построение карт связей по указанным темам. Защита	4	0	0
2	1	Законы термодинамики. Составление глоссария по указанным темам. Защита.	4	0	0
3	1	Кристаллизации сплавов	4	0	0
4	1	Построение кривых охлаждения эвтектических и перитектических сплавов.	4	0	0
5	1	Построение карт связей по указанным темам. Защита	4	0	0
6	1	Составление глоссария по указанным темам. Защита.	4	0	0
7	1	Построение кривых охлаждения по диаграммам состояния.	4	0	0
8	1	Построение кривых охлаждения по диаграммам состояния	4	0	0
9	1	Построение кривых охлаждения по диаграммам состояния	4	0	0
Всего			26	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	Свечникова Л. А., Астафьева Е. А., Фоменко О. Ю.	Материаловедение: лаб. практикум для студентов напр. 140100, 140200, 150300, 150400, 190100, 190500	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	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, 2015

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	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, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Масанский	Материаловедение: [учеб.-метод. комплекс для 22.03.02 Metallургия CDIO]	Красноярск: СФУ, 2017
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Свечникова Л. А., Астафьева Е. А., Фоменко О. Ю.	Материаловедение: лаб. практикум для студентов напр. 140100, 140200, 150300, 150400, 190100, 190500	Красноярск: СФУ, 2012

ЛЗ.2	Масанский О. А., Кзаков 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, 2015
------	--	---	--------------------------

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

Э1	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=860	
Э2	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2180	

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах»: 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.

Цель обучения дисциплине «Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах» является получение студентами знаний, умений и навыков, необходимых для обладания следующими профессиональными компетенциями.

Программа изучения дисциплины «Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах» разработана с применением электронного обучения в информационной обучающей среде e.sfu-kras.ru при самостоятельной работе

Курс содержит один модуль, который содержит девять разделов. Курс построен на принципе совмещения аудиторной и дистанционной работы.

Освоение дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: аудиторные занятия 72 ч. (лекции 36 ч, практические занятия – 36 ч.). Самостоятельная работа – 72 ч.

Учебно-методические материалы, размещены в электронном обучающем курсе на сайте и в библиотеке СФУ и содержат:

1. Курс лекций по данной дисциплине.
2. Тестовые задания по разделам дисциплины.
3. Задания студентам по разделам дисциплины.
4. Тренажеры, выполненные с применением флеш-анимаций, позволяющие осваивать материал разделов с большей эффективностью.
5. Видеофильмы.
6. Методические материалы по освоению курса.

Для обучения в электронном образовательном курсе студенту необходимо зарегистрироваться в системе электронного обучения на сайте СФУ, получив логин и пароль. Настроить персональный профиль.

Для работы в системе требуется доступ к глобальной сети Интернет. Рекомендуемые браузеры для работы в системе: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше. Системные требования для работы этих браузеров описаны подробнее на сайтах разработчиков: Internet Explorer, Chrome, Mozilla Firefox. Дизайн системы адаптирован для мобильных устройств. Дополнительное программное обеспечение для от-дельных мобильных устройств в разработке.

Методические рекомендации студентам по изучению курса. Перед началом изучения дисциплины студентам необходимо ознакомиться с целями, задачами, структурой дисциплины, выполнением заданий, а также балльно-рейтинговой системой. При изучении каждого раздела курса студентам необходимо ознакомиться с содержанием и объемом темы по программе, методическими указаниями, а также изучить последовательность рассматриваемых в ней вопросов.

Приступая к работе над учебным материалом необходимо предварительно с ним ознакомиться. При изучении теоретического материала рекомендуется внимательно изучить и осмыслить предлагаемый материал в рамках выбранной темы, а также внимательно рассмотреть имеющийся в ней иллюстративный материал и видеоматериал. Дополнительно к изучению темы необходимо пользоваться учебным электронным пособием. По окончании изучения раздела каждой лекции необходимо ответить на предлагаемый вопрос, в случае правильного ответа студент переходит к изучению следующего раздела, в случае неправильного ответа студент должен еще раз изучить теоретический материал. Изучение теоретического материала

сопровождается подготовкой к практическим занятиям, проходящих в рамках аудиторных занятий и самостоятельное выполнение индивидуальных заданий, относящихся к рассматриваемой теме.

Приступая к выполнению индивидуального самостоятельного задания необходимо получить вариант, который соответствует номеру по списку в печатном журнале у преподавателя. Целью самостоятельной работы является выявление и освоение студентом основных положений изучаемого курса, способность к анализу и обобщению. Выполненное задание студент отправляет преподавателю на проверку.

Только после изучения теоретического материала, студент выполняет тестовые задания. Итоговое тестовое задание выполняется студентом по окончании изучения всего курса «Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах». В случае каких-либо затруднений в самостоятельной работе студент всегда может обратиться за консультацией к преподавателю лично или написав на форуме электронного курса.

Контроль знаний и оценка результатов обучения. Контроль знаний по дисциплине «Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах» проводится по каждой теме практического занятия с целью определения уровня самостоятельной работы студента над учебным материалом дисциплины в форме устного опроса.

Объектами текущего контроля при изучении дисциплины являются: посещение лекций; подготовка и качество выполнения индивидуальных заданий, работа на практических занятиях. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента.

После изучения каждого раздела дисциплины, студент используя ин-формационные технологии, изучает темы, вынесенные на самостоятельное изучение, а также проходит тестирование. Результаты рубежного контроля влияют на итоговый рейтинг студента.

Промежуточная аттестации по дисциплине проводится в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки в форме зачета. Он подводит итог знаниям студента, полученным за весь период изучения дисциплины.

Учебный план, предусмотренный учебной программой дисциплины, должен быть реализован студентом в полном объеме. В процессе обучения студент должен выполнить все предусмотренные программой дидактические единицы. Результаты по всем видам учебной деятельности и рейтингового контроля фиксируются в электронном журнале.

По дисциплине предусмотрен зачет. Студент имеет допуск к зачету, если у него итоговый балл за курс составляет не менее 80%.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на зачете, равно 20. Для зачета необходимо набрать от 58 до 100 баллов; менее 58 баллов – «незачет»

Если по результатам работы в семестре студент не набрал минимально допустимого количества баллов (зачетный балл), в этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно. Согласно графика учебного процесса преподаватель выставляет оценки за «контрольные недели», а также проводит электронное тестирование.

Виды самостоятельной работы студентов:

1. Подготовка к практическим занятиям.
2. Изучение лекционного курса.
3. Выполнение и защита индивидуальных заданий.

Самостоятельное изучение разделов дисциплины и закрепление полученных знаний происходит в течение всего семестра. Подготовка к практическим занятиям (по указанию преподавателя).

Самостоятельная работа студента (группы студентов) контролируется преподавателем в течение всего семестра по результатам защиты индивидуальных.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	
9.1.2	
9.1.3	
9.1.4	Microsoft Windows , Microsoft Visio, Microsoft Office ,
9.1.5	
9.1.6	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	
9.2.2	
9.2.3	1. Информационная обучающая среда Сибирского федерального университета URL: www.sfu-kras.ru

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

1. Для проведения лекций используются аудитории, оснащенные интерактивной доской и мультимедийным оборудованием.
2. Для проведения практических занятий используются компьютерный класс, с необходимым программным обеспечением и доступом в интернет.